

L'AGRONOMIE TROPICALE

COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
20 JUL 1956
EX. 71A
PARATE



1956

N° 3

Mai-Juin

MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

HYPERPHOSPHATE



PHOSPHATE DE CHAUX NATUREL D'AFRIQUE DU NORD
SÉLECTIONNÉ POUR SA TENDRETÉ
MICROPULVÉRISÉ, 90 % DE FINESSE AU TÂMIS 300 (12.345 MAILLES AU CM²)

ENGRAIS PHOSPHATÉ
POUR LA FUMURE DES TERRES
TROPICALES ET ACIDES

RECALCIFIE

FERTILISE

ACCROIT LES RENDEMENTS

COMPAGNIE NORD-AFRICAINE de l'HYPERPHOSPHATE RÉNO

58, RUE GALILÉE, PARIS (8^e) — Tél. BAL. 79-50

Bureau Africain - C.N.A.H.R. - B. P. 630 ABIDJIAN (Côte d'Ivoire)

L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION BIMESTRIELLE DU MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

Direction de l'Agriculture, de l'Élevage et des Forêts
Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer

Administration : Centre Technique d'Agriculture Tropicale, 45^{bis}, av. Belle-Gabrielle, Nogent-s-Marne (Seine) - Tél. TRE. 34-90, 34-91

Volume XI - 1956

NUMÉRO **3** MAI-JUIN

SOMMAIRE

ÉTUDES ET TRAVAUX :	
R. GUILLEMIN. — Evolution de l'agriculture autochtone dans les savanes de l'Oubangui	279
J. MAISTRE. — Contribution à l'étude de la nutrition minérale de l'arachide (<i>Arachis hypogea</i>). La carence borique et ses effets	310
R. MARTIN. — Les paysannats en Afrique centrale	361
NOTES ET ACTUALITÉS.....	378
La présentation des matériels agricoles au trentième concours général agricole, 378. — Comptes rendus de la sixième réunion du groupe de travail des sélectionneurs de riz et de la cinquième réunion du groupe de travail des engrais de la Commission internationale du riz tenue à Pénang (Malaisie), 385.	
DOCUMENTATION	389
Ouvrages et documents généraux, 389. — Extraits bibliographiques, 391.	
ACTES OFFICIELS	407
Défense des cultures, 406. — Conditionnement, 407.	

	ABONNEMENTS ANNUELS (six fascicules)		Chaque fascicule séparément
	" L'Agronomie Tropicale "	Documentation analytique	
FRANCE ET UNION FRANÇAISE..	3.000 francs	500 francs	550 francs
ÉTRANGER.....	3.500 francs	600 francs	650 francs

Le montant des abonnements doit être adressé à la « Régie des Recettes », Centre Technique d'Agriculture Tropicale
45 bis, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine). — C/c. Paris 9067.50

Pour la publicité dans l'AGRONOMIE TROPICALE, s'adresser à Regico, 12, rue de l'Isly, Paris (8°)
Téléph. Laborde : 33-23.



Cliché : ROSSIN.

Village Kirdi (Nord Cameroun). Cultures en terrasses sur les pentes caillouteuses.



ÉVOLUTION DE L'AGRICULTURE AUTOCHTONE DANS LES SAVANES DE L'OUBANGUI

(fin)

par

R. GUILLEMIN

Ingénieur des services de l'agriculture de la France d'outre mer

TROISIÈME PARTIE

DE L'ÉVOLUTION DE L'AGRICULTURE EN OUBANGUI-CHARI

Nous avons, dans les deux premières parties de la présente étude, donné un aperçu aussi complet que possible de l'état de l'agriculture oubanguienne avant l'installation de la France dans ce Territoire et des conditions de milieu qui déterminent en grande partie l'activité agricole du pays.

De l'agriculture traditionnelle primitive, il ne reste que fort peu de chose. Tout a été changé y compris les cultures principales, puisque le sorgho a presque entièrement disparu pour céder la place au manioc, de culture beaucoup plus facile et en tout cas moins aléatoire. Le nomadisme cultural, sur lequel reposait tout le système social oubanguien, s'est plus ou moins cristallisé le long des routes et dans des zones bien déterminées, amenant un déséquilibre très net entre les durées de culture et de jachère, ce qui se traduit, tout le long du réseau des pistes, par la disparition des faciès botaniques primitifs, par l'installation de brousses secondaires de plus en plus pauvres en éléments ligneux, donc incapables de régénérer les sols et de leur rendre leur fertilité originelle.

Par ailleurs de nombreuses tentatives ont été réalisées pour mettre en place en culture autochtone des productions susceptibles d'exportation : caoutchouc, café, coton. Seul le coton, au prix d'ailleurs de grands sacrifices, a pu se maintenir, intervenant sur les rotations, sur la fertilité des terres en culture, parachevant dans certains endroits la destruction des réserves du sol.

Toutes ces perturbations apportées par l'Européen ont contribué à bouleverser complètement l'optique de l'Africain, auquel, en outre, on a créé des besoins qu'il ignorait avant notre occupation.

Il y a donc eu une évolution très marquée des milieux ruraux, évolution capitale pour un territoire où tout gravitait autour de l'agriculture.

C'est cette double évolution, qu'il importe d'analyser pour en tirer les enseignements qu'elle comporte, compte tenu du fait qu'elle ne s'est pas réalisée d'un bloc, mais qu'elle s'est dessinée par étapes successives, étapes qui ont été en général marquées par des orientations économiques différentes, le Territoire étant sans cesse à la recherche de capitaux lui permettant d'installer l'infrastructure nécessitée par une administration complexe, capitaux qui ne pouvaient provenir que de l'exportation.

Note de la Rédaction. — Les articles publiés dans *L'Agronomie Tropicale*, quelle que soit la personnalité ou la fonction de leur auteur, n'expriment qu'une opinion personnelle et ne sauraient être considérés comme une indication de la politique ou des intentions du Département.

Or dans un pays neuf, où tout est inconnu, la seule activité susceptible d'exportation est l'agriculture, les recherches du sous-sol nécessitant pour leur mise en valeur des études longues et onéreuses. C'est donc sur l'agriculture qu'ont porté tous les efforts des premiers colonisateurs, efforts qui faisaient abstraction de la configuration sociale des races intéressées, ainsi que du stade, où se trouvaient déjà les activités agricoles du Territoire. Il fallait à tout prix exporter, et la création des grandes compagnies ne répondait en fait qu'à ce seul impératif. En conséquence, dans les débuts tout au moins, l'agronome n'avait nullement à intervenir. Tout reposait sur l'administration et sur le financier.

Nous constatons donc que si l'agriculture oubanguienne a évolué à partir de son type primitif, c'est pour répondre à des fins bien précises, fins qui n'ont pas toujours été atteintes, mais qui chaque fois ont donné au milieu agricole une orientation nouvelle, souvent entièrement différente des précédentes, d'où une sorte d'instabilité dans les doctrines qu'actuellement encore on s'efforce de définir d'une façon précise.

* * *

Compte tenu de ce processus évolutif, nous distinguerons quatre stades successifs dans l'étude des changements qui sont intervenus pour modifier l'agriculture traditionnelle oubanguienne :

la conquête et l'installation,
la cueillette du caoutchouc,
l'introduction de la culture cotonnière,
l'après guerre 1940.

La conquête et la pénétration

L'influence européenne s'est fait sentir dans les savanes oubanguiennes bien avant que les premières colonnes militaires et les premières missions aient sillonné le Territoire.

Lorsqu'elles parcoururent en effet les savanes, grande fut leur surprise de constater le nombre et la variété de plantes d'origine américaine que l'on y rencontrait. La participation des espèces végétales du Nouveau Continent pour la subsistance des Noirs de l'Afrique était déjà considérable. Cette contribution était telle, et paraissait si ancienne parfois, qu'on arrivait à se demander si certaines plantes n'avaient été apportées par les vagues humaines, qui ont successivement envahi l'Afrique Noire, surtout lorsqu'on considère l'important groupe Bantou. Car, si l'on interrogeait les vieux Africains, n'ayant pas encore subi l'influence de nos conceptions agricoles, ils répondaient qu'ils avaient toujours connu certaines plantes, cultivées avant eux par leurs « grands pères ». Si l'on poussait plus l'interrogatoire, ces anciens finissaient par affirmer que ces plantes étaient « du pays » ou qu'elles venaient « du côté du Soleil », importées par leurs premiers ancêtres. Il était bien difficile de savoir autre chose sur l'origine de ces introductions, parce qu'ainsi que l'expose le R. P. DAIGRE il n'existait pas de traditions chez certaines tribus, surtout dans les régions, où la race envahissante avait été divisée par les guerres ou par divers autres événements, ce qui est le cas de l'Oubangui.

Parmi ces introductions anciennes nous citerons : les arachides, le manioc, la banane, les taros, les doliques, les phaseolées, la canne à sucre, les piments, le papayer, le tabac et le chanvre. Nous pouvons donc constater, d'après cette énumération, l'importance des acquisitions « étrangères » qui, à notre arrivée, faisaient déjà partie intégrante de l'agriculture oubanguienne.

Comment toutes ces plantes étaient-elles arrivées dans les savanes du Centre de l'A. E. F. ? Les voies de pénétrations étaient triples, mais toutes procédaient du même commerce, celui des esclaves. En effet, pendant longtemps, les peuplades oubanguiennes ont été le réservoir d'esclaves qui étaient vendus sur la Côte, où ils étaient descendus en longue caravane, soit par le Cameroun, soit par le nord du Moyen-Congo et du Gabon, soit par la grande voie fluviale Oubangui-Congo.

Il s'était établi, le long de ces exutoires d'esclaves, des contre-courants, par lesquels remontaient lentement les cultures qui avaient été introduites, par les Espagnols et les Portugais, sur toutes les côtes du Gabon et du Moyen-Congo.

Telle est la seule manière d'expliquer la présence, lors de notre arrivée, de ces cultures qui font maintenant partie du complexe agricole de l'Oubangui.

Le manioc

Toute l'alimentation des peuplades oubanguiennes de savane gravite actuellement autour de la culture du manioc, et l'on pourrait penser que, de tout temps, les Africains ont connu cette plante ; or il n'en est rien, son introduction ne remonte guère qu'à un siècle.

En 1900, date où les premières colonnes militaires et les premières missions s'installaient en Oubangui, le manioc n'occupait que la partie méridionale et occidentale du Territoire et il y était en concurrence avec les sorghos venus du nord-est.

Les introductions se firent donc par auréoles concentriques allant d'ouest en est, envahissant le Gabon, la zone nord du Moyen-Congo, la zone forestière Sud-Oubangui et enfin les savanes de ce même Territoire.

Au moment de la pénétration, le R. P. TISSERANT signale que cette culture était pratiquée dans la majeure partie des savanes intéressant la présente étude.

Nous trouvons, dans la généralisation de cette culture, un exemple très curieux d'adaptation de toute une série de races différentes à une alimentation absolument nouvelle et différente de l'alimentation traditionnelle. On passe d'une Graminée à une plante à tubercule, ce qui est considéré comme l'inverse de l'évolution normale d'un système alimentaire.

Cette transformation de base avait deux causes principales : sécurité dans la fourniture d'aliments d'abord, facilité de culture ensuite.

Sécurité dans la fourniture d'aliments : l'Oubanguien, avec son sorgho, avait souvent à craindre des disettes, dont il garde d'ailleurs encore le souvenir. En effet la récolte pouvait être compromise, soit par la trop grande sécheresse de certaines années, soit par des attaques d'acridiens qui, à certaines périodes, descendaient jusque dans la partie septentrionale du Congo Belge. Dans ces deux éventualités, la période de soudure de la fin de la saison sèche et du début de la saison des pluies devenait très critique et l'Africain devait alors se retourner sur des productions spontanées pour assurer sa nourriture. C'est ainsi, comme il a été signalé plus haut par exemple, que le R. P. TISSERANT indique que la ronneraie de Fort de Possel n'est que le résultat d'une famine très sévère, qui a nécessité une collecte généralisée des fruits de *Borassus* dont beaucoup, inutilisés, ont germé pour donner les actuels peuplements que l'on rencontre dans toute la région.

Avec le manioc, de telles éventualités n'étaient plus à craindre. Cette plante supportait la sécheresse et n'était pratiquement pas attaquée par les sauterelles, ce qui d'ailleurs a incité l'Européen à l'étendre au Tchad, où les attaques acridiennes sont plus fréquentes.

Facilité de culture : nous avons signalé le peu d'engouement de l'Africain pour les travaux ruraux. Une plante, telle que le manioc, qu'il suffisait de bouturer et de laisser végéter sans soins ou presque, devait obligatoirement obtenir tous les suffrages des races oubanguiennes. Un avantage supplémentaire du manioc, c'est qu'il supprimait ou presque le silo, les racines étant récoltées au fur et à mesure des besoins.

Par la suite, d'autres facteurs, que nous verrons ultérieurement, devaient intervenir pour étendre puis installer définitivement la culture du manioc : ce furent tout d'abord la récolte du caoutchouc, puis l'implantation et la généralisation de la culture cotonnière.

Le manioc a eu sur l'agriculture autochtone une influence énorme, modifiant en partie les plantations et les successions culturales. Nous avons vu en effet que la plantation traditionnelle comportait une grande parcelle de sorgho, quelquefois cultivé en mélange avec des courges, entourée d'une multitude de petits lopins de terre consacrés aux cultures de second ordre : arachide, voandzou, *Vigna*, citrouille, etc...

Avec le manioc la parcelle principale est consacrée aux deux plantes alimentaires de base, sorgho et manioc qui sont cultivés en association. On obtenait alors ce que le R. P. TISSERANT appelle « la plantation type ».

Cette plantation était débroussée comme la plantation de sorgho où, avant le semis, on bouturait le manioc à très grands écartements (allant jusqu'à deux et trois mètres.)

Ensuite, au début juillet, on semait le sorgho absolument comme si le champ eut été nu, et, dès qu'il avait atteint 15 à 20 cm, on semait encore, entre les pieds de sorgho démariés, du *Cucumis melo*, compagnon habituel de la Graminée, après avoir effeuillé en partie les pieds de jeune manioc, pratique qui était réalisée à l'aide d'une simple badine.

La récolte commençait par les *Cucumis* en fin décembre, puis était suivie de celle du sorgho,

fin janvier. Pour effectuer cette dernière on coupait les pieds au ras du sol et ensuite on récoltait les panicules.

Après ceci, il ne restait plus sur le champ que les tiges de sorgho, véritable paillage détruit très rapidement d'ailleurs par les termites, et les plants de manioc très espacés et très grêles, car il leur avait été impossible de s'étoffer et de végéter correctement par suite du manque d'insolation, étouffés par le sorgho qui atteignait souvent trois mètres et plus.

Pour faire brancher ces plants mal constitués, le cultivateur les pinçait systématiquement, une fois la récolte du sorgho effectuée ; les feuilles de l'extrémité de la tige étaient d'ailleurs consommées en brêdes.

La seconde année, après l'installation des pluies, la plantation était sarclée, et, au cours de cette opération, on remplaçait les boutures de manioc manquantes et on en mettait de nouvelles dans les espaces vides trop importants.

Entre les pieds de manioc pour utiliser le terrain dénudé, on plantait, le plus souvent en mélange une foule de légumes divers ; *Vigna*, voandzou, dazo, citrouille et *Cucumeropsis* et parfois même des plantes à épinards : ngago principalement. Toutes ces plantes annexes, à l'exception des dazos, étaient récoltées à la fin des pluies. On laissait alors la plantation telle quelle, et, très rapidement, elle était envahie par les herbes. Elle demeurait ainsi jusqu'à la récolte.

Cette récolte pouvait être exécutée de deux façons ; quand il y avait pénurie de sorgho, ou quand les vieilles plantations de manioc étaient épuisées, les femmes passaient dans les plantations nouvelles, découvraient délicatement les tubercules des plants les plus luxuriants et arrachaient le plus gros en prenant soin de ne pas blesser les autres qui étaient ensuite recouverts de terre.

En général, on récoltait le manioc pied par pied au bout de deux ans révolus, souvent plus. De cette façon on obtenait des tubercules énormes et il suffisait d'arracher quelques plants seulement pour suffire à l'alimentation de la famille.

Variétés. Au début de l'introduction du manioc en Oubangui, l'autochtone n'avait à sa disposition que des variétés amères, celles qui s'étaient répandues à partir de la côte vers l'intérieur.

Une deuxième vague d'introductions, à bases de variétés douces et précoces, originaires des Antilles et introduites au Cameroun par les Allemands, envahit toute la zone de culture peu après la Deuxième Guerre Mondiale.

Aussi trouve-t-on dans les savanes oubanguiennes toute une gamme de variétés d'amertume et de cycles très différents, gamme qui d'ailleurs s'accroît chaque année par les hybrides issus des semis de graines. En effet, comme il avait coutume de le faire pour le sorgho, l'Oubanguien bouturait ses variétés de manioc en mélange dans une même plantation, d'où apparition par hybridation d'un certain nombre de types nouveaux.

Parmi les variétés cultivées, nous citerons les plus connues qui sont chez les Bandas (d'après M. CHANTRAN).

MANDÉLÉPAKO. Jeunes feuilles vertes, légèrement cuivrées, glabres. Feuilles vert-clair, nervures rosâtres, pétiole rouge, stipule rouge. Rameau vert. Tige grise à cambium foncé. Vieille tige grise. Racine brun-rouge à cambium violet. Cycle végétatif un an. Très doux.

SIX MOIS DU CONGO BELGE. Jeunes feuilles brun-rouge, glabres. Feuilles vertes, nervures rouges, pétiole violet, stipule violette. Rameau vert à côtes cuivrées. Tige grise à cambium vert-foncé. Vieille tige grise. Racine brune à cambium blanc. Cycle végétatif un an. Légèrement amer.

SIX MOIS AMER. Jeunes feuilles violettes, glabres. Feuilles vert-foncé, nervures violettes, pétiole, stipule violets. Rameau vert à côte violette. Tige grise à cambium vert-foncé. Vieille tige brun-rouge. Racine brun-rouge à cambium blanc. Cycle végétatif un an.

ABANDOU. Jeunes feuilles cuivrées, glabres. Feuilles vert-foncé, nervure rouge, pétiole mi-rouge, mi-vert, stipule violette. Rameau à côtes cuivrées. Tige blanc-argent à cambium assez foncé. Vieille tige grise argent. Racine brun-jaune à cambium blanc. Très doux. Cycle végétatif un an.

NGANGORO. Jeunes feuilles cuivrées, duveteuses. Feuilles vertes, nervures vert-rosâtre, pétiole vert-rosâtre aux extrémités, stipule verte. Rameau vert à côtes très marquées. Tige grise à cambium assez clair. Vieille tige brun-rouge. Racine brun-rouge à cambium blanc. Très amer. Deux ans au minimum.

MAKONDO. Jeunes feuilles vertes, glabres. Feuilles vertes, nervures vertes, pétiole vert-jaunâtre, stipule verte. Tige grise à cambium vert assez clair. Vieille tige brune. Racine brun-rouge à cambium blanc. Amer. Cycle végétatif deux ans.

CONDONNE BANDA = NGALE BANDA. Jeunes feuilles vertes légèrement cuivrées, glabres. Feuilles vertes, nervures vertes, pétiole vert-jaunâtre, très légèrement violet aux extrémités, stipule verte. Tige grise à cambium vert-foncé. Vieille tige acajou. Racine brun-rouge foncé à cambium blanc. Cycle végétatif deux ans. Sa conservation serait de cinq années (à vérifier).

ABANDOU TI BANDA. Aspect extérieur identique à l'Abandou précité, mais cycle végétatif d'un an. Très doux.

NGANGORO TI N'GOU. Jeunes feuilles violettes, glabres. Feuilles vertes, nervure verte, pétiole vert à extrémités violacées, stipule verte. Rameau vert. Tige grise-acajou à cambium vert. Vieille tige acajou-foncé. Racine acajou à cambium blanc. Amer. Cycle végétatif deux ans.

NGALE YANO (manioc des oiseaux). Jeunes feuilles vert-clair, duveteuses. Feuilles vertes, nervure vert-rosé, pétiole vert à extrémité rosée, stipule verte. Lobes à bords parallèles. Rameau vert. Tige verdâtre à cambium vert-clair. Vieille tige brune. Racine brun-rouge à cambium blanc. Doux. Cycle végétatif un an.

GBABE. Jeunes feuilles vertes, duveteuses. Feuilles vertes, nervure rouge, pétiole vert-foncé. Rameau vert. Tige grise à cambium vert. Vieille tige brune. Racine brun-violet à cambium blanc. Amer. Cycle végétatif un an.

SIX MOIS II. Jeunes feuilles violettes, glabres. Feuilles vertes, nervures violettes, pétiole rouge, stipule rouge. Rameau vert. Tige grise à cambium vert assez clair. Vieille tige grise. Racine brun-jaunâtre à cambium blanc. Très amer.

DIANDA. Jeunes feuilles violettes, glabres. Feuilles vertes, nervures rosâtre-pâle, pétiole violet, stipule violette. Rameau vert-foncé avec parfois un peu de violet. Tige acajou à cambium vert. Vieille tige brun-acajou. Racine brun-rouge à cambium blanc. Très amer.

MANDÉLÉPAKO II. Différant du précédent par les deux seuls caractères suivants : jeunes feuilles cuivrées, plus foncé que le précédent, rameau vert à côtes rouges.

BILIMANDJA (nom en Mandja). Jeunes feuilles violettes, glabres. Feuilles vertes, nervures blanc-vert, pétiole vert, stipule verte. Rameau vert, avec un peu de violet sous l'insertion des feuilles. Tige grise à cambium vert-clair. Vieille tige acajou. Racine brun-rouge à cambium blanc. Très amer, (à vérifier) un an.

ABANDOU TI N'GO. Mêmes caractères que Abandou Ti Banda. Seules différences : taille beaucoup plus grande, pétiole entièrement vert.

MALIKOTA. Jeunes feuilles violet noir. Feuilles vert-foncé très sombre, nervures violettes. Lobe fin, non renflé. Rameau rouge à points verts. Tige grise. Racine brun-clair. Doux. Cycle végétatif deux ans.

Bouturage. Nous avons vu que le manioc était bouturé dans la plantation même du sorgho, avant les semailles de ce dernier. Contrairement à ce qui se faisait dans la zone forestière du Gabon et du Moyen-Congo, où les boutures étaient enterrées à plat, en Oubangui, les boutures étaient plantées en terre à 45°, le tiers supérieur de la bouture restant à l'air.

L'Oubanguien connaissant mal cette plante avait une technique très spéciale pour ce bouturage. Les tiges de manioc étaient conservées dans toute leur longueur. A la plantation cette tige était tenue à la main par la partie aoûtée ; elle était plantée dans des trous faits à l'avance et coupée à la longueur désirée ; de cette façon, le bouturage était fait dans le bon sens. On passait ensuite au trou suivant jusqu'à épuisement de la tige. Toute celle-ci était utilisée, les derniers nœuds non aoûtés étant laissés à l'extrémité de la dernière bouture. Chaque bouture avait environ 25 à 30 cm, la dernière comportant la partie non aoûtée pouvant atteindre de 40 à 50 cm.

Récolte et consommation. Une fois récolté, le manioc amer était mis à rourir dans des mares ou dans des bras semi-morts de ruisseaux. Les tubercules étaient jetés dans l'eau et recouverts de feuilles mortes et de débris provenant des rouissages précédents. Une fois rouris les tubercules étaient débarrassés de leur écorce et de leur cylindre central très lignifié, puis réduits en cossettes et mis à sécher au soleil sur des dalles de latérite ou de roche quelconque, parfois simplement à même sur le sol, après balayage.

Le temps de rouissage était variable et tenait compte de l'amertume de la variété et du goût désiré, certaines tribus préférant le manioc bien rouri, d'autres au contraire l'aimant encore amer.

Les cossettes, après séchage, étaient conservées dans des paniers en vannerie et pouvaient rester ainsi un certain temps sans s'abîmer.

Pour la consommation l'Oubanguien utilisait une préparation absolument identique à celle employée pour le sorgho, la boule (waro en banda). La chicouangue, fabriquée partout au Gabon et au Moyen-Congo, était peu appréciée ; elle n'était utilisée que comme provision de route.

Les cossettes étaient broyées au mortier pour donner la farine qui était ensuite passée dans un tamis en vannerie spéciale (yeme en banda). Ensuite la farine était cuite à l'eau et la pâte obtenue, l'aba des Bandas, était moulée en boules qui étaient mangées comme la boule de sorgho.

Le manioc doux était consommé cuit sous la cendre ou bouilli à l'eau tout comme les citrouilles.

* * *

Nous voyons l'influence déterminante que très rapidement le manioc a pris dans les activités agricoles et dans l'alimentation des races d'Oubangui-Chari. Tout en apportant une certaine garantie dans la satisfaction des besoins nutritionnels des populations, il fut à la base d'un certain avilissement de leur degré d'évolution par la facilité de sa culture, qui peu à peu leur faisait perdre les faibles notions de prévoyance qu'elles avaient pu acquérir avec la culture tout de même plus aléatoire du sorgho.

Au point de vue alimentaire, la substitution d'une Graminée, comportant d'autres constituants que des hydrates de carbone, par un aliment constitué uniquement de glucides que les nutritionnistes considèrent avant tout comme un aliment de lest, fut à la base d'une foule de maladies de carence, qui peu à peu se traduisirent, non seulement par les séquelles normales de telles affections, mais encore par une incidence nettement dépressive sur le taux de natalité. Il fallut longtemps pour que les organismes s'habituent à cette nouvelle nourriture de base et à l'assimilation, à partir des autres aliments, des protides et lipides nécessaires au maintien d'un équilibre nutritif acceptable.

Cette influence nocive du manioc sur l'individu s'étendit rapidement à l'ensemble des manifestations agricoles des populations oubanguiennes ; d'autre part, du fait de l'arrivée des Européens, elle devait s'accroître, aboutissant à une véritable dégradation du milieu social rural, qui résulte d'ailleurs également de nombreux autres facteurs que nous analyserons par la suite.

Entre autre influence du manioc, il faut retenir celle qu'il a pu avoir sur les **successions culturelles** mises en place par les différentes races et tribus.

Celles-ci, de triennales, s'allongèrent progressivement et on rencontrait les divers types suivants qui se substituaient à la « plantation type » telle que définie par le R. P. TISSERANT, et qui rapidement ne subsista que sur les sols les plus pauvres :

PLANTATION TYPE (R. P. TISSERANT).

Première année : sorgho + Cucurbitacées + bouturage du manioc.

Deuxième année : manioc + cultures légumières diverses.

Troisième année : manioc.

Quatrième et cinquième années : manioc en cours de récolte.

DANS LE BAS-M'BOMOU (Ouango, Bangassou), on avait :

Première année : sorgho d'été (très souvent précédé d'un maïs de printemps sur défrichement).

Deuxième année : arachide + maïs.

Troisième année : sorgho + bouturage du manioc.

Quatrième année : manioc + cultures diverses.

Cinquième année : manioc.

Sixième et septième années : manioc en cours de récolte.

CHEZ LES BANDAS

Première année : sésame sur défrichement.

Deuxième année : sorgho + haricot + voandzou.

Troisième année : arachide + bouturage du manioc.

Quatrième année : manioc + légumes divers.

Cinquième année : manioc.

Sixième et septième années : manioc en cours de récolte.

CHEZ LES GBAYAS

- Première année : sésame sur défrichement.
- Deuxième année : sorgho + Cucurbitacées oléagineuses.
- Troisième année : arachide + bouturage du manioc.
- Quatrième année : manioc + haricot + voandzou.
- Cinquième année : manioc.
- Sixième et septième année : manioc en cours de récolte.

Sur les terres riches de fonds des vallées, et les terres profondes provenant de la dégradation des roches volcaniques, on avait même la succession suivante (Paoua-Bozoum).

- Première année : sésame.
- Deuxième année : arachide en mélange avec maïs.
- Troisième année : sésame.
- Quatrième année : sorgho + Cucurbitacées.
- Cinquième année : sorgho + bouturage du manioc.
- Sixième année : manioc + légumes divers.
- Septième année : manioc.
- Huitième et neuvième années : manioc en cours de récolte.

Nous constatons donc un allongement du cycle des successions culturales primitives, avec, comme conséquence immédiate, l'augmentation du taux de la durée de la période culturale par rapport à la période de jachère, qui, elle n'avait subi aucune augmentation ou presque, car à cette époque les races s'étaient à peu près stabilisées et avaient leurs terres propres. Quand cette période de jachère était suffisamment longue (hypothèse I de la courbe de VAN DER POOL) il n'y avait aucun péril à allonger le cycle des cultures, mais, dans l'hypothèse II au contraire, on dépassait l'équilibre pour arriver à la courbe III, caractéristique d'une dégradation très rapide du complexe fertilisant des sols. C'est ce que M. GUILLEMET a observé dans la région de Bangassou entre 1925 et 1945, ainsi que déjà signalé.

L'introduction du manioc dans les successions culturales, qu'il allongeait, a une seconde influence sur le système d'agriculture utilisé. Le cultivateur, exploitant une succession plus longue et surtout s'étant constitué une réserve d'aliments dans le sol, réserve où il puisait au fur et à mesure de ses besoins, ne quittait plus si volontiers ses vieilles plantations. Le nomadisme cultural s'est amoindri, rompant encore un peu plus l'équilibre « terres cultivées, terres de jachère », d'où moindre régénération des strates botaniques primitives donc de la fertilité des terrains de parcours.

Certes il faut reconnaître que le manioc palliait en grande partie les aléas qu'il créait lui-même. Nous avons vu en effet que, pendant ses deux dernières années de végétation, la plantation de manioc était abandonnée absolument à elle-même sans aucune intervention, en dehors de la récolte. Dans cette plantation, il s'établissait très rapidement une strate de plus en plus importante des plantes adventices, d'abord rudérales et ubiquistes, ensuite des espèces herbacées de la savane environnante, enfin des rejets des différents arbres qui avaient été coupés lors du défrichement ainsi que des semis de ceux qui se trouvaient dans la brousse d'origine.

Le manioc permettait donc une réinstallation facile de la flore sur les parcelles, avant même qu'elles ne soient abandonnées à la jachère théorique. En plus de cette réinstallation, le manioc jouissait d'un pouvoir protecteur en empêchant, dans la majeure partie des cas, le passage des feux de brousse dans les plantations où il se trouvait, donc où s'établissait le recrû.

Nous voyons donc que, du strict point de vue agronomique, il était bien difficile de faire un bilan précis de l'introduction du manioc dans les systèmes culturaux oubanguiens. Il faut d'ailleurs mentionner ici, que les Services Agricoles du Congo Belge ont, pendant un certain temps, préconisé la jachère subspontanée à base de manioc pour rationaliser les rotations autochtones qu'ils utilisaient en paysannat indigène. Certes, cette jachère faisait l'objet d'une récolte, mais cette récolte n'exportait en fait que des glucides qui n'ont rien exporté du sol. De plus, de par sa facilité de bouturage, quand l'arrachage des pieds s'effectuait pendant l'hivernage, dès l'apparition de la saison sèche, bon nombre de tiges avaient donné naissance à de nouveaux pieds, qui protégés des feux assuraient tout de même un apport végétatif non négligeable.

* * *

L'introduction de la culture du manioc a donc eu de profondes incidences sur tout l'ensemble de la vie agricole de l'Oubangui-Chari. Tant qu'il s'est maintenu à égalité avec son concurrent direct,

le sorgho, on est en droit d'estimer que son introduction fut bénéfique car il apportait aux populations une sécurité qu'elles ne connaissaient pas avec la seule culture céréalière. Mais dès que, sous l'influence de facteurs divers, le manioc est devenu le seul aliment de base, il faut bien reconnaître que le milieu rural oubanguien avait fait un pas, mais en arrière. Il retournait à ses primitivités, c'est-à-dire à l'ère, où la principale culture était l'igname, qui peu à peu avait été supplantée par le sorgho.

Actuellement cette culture du manioc est donc triplement dégradante ; dégradation de l'individu par sous-alimentation, dégradation des coutumes par sa facilité de culture, dégradation des systèmes cultureux par allongement du cycle des rotations crevant le taux d'équilibre ; culture-jachère.

Il importe donc de concentrer tous les efforts pour remettre en honneur une culture céréalière, de préférence le riz qui, dans de nombreux Territoires similaires d'Afrique Occidentale Française, a complètement supplanté la grande production locale : les mils.

La conquête proprement dite

Tout en étant généralement absolument pacifique, la conquête des régions de l'Oubangui a tout de même jeté un certain trouble dans les populations qui y vivaient et qui ne voyaient pas d'un très bon œil, individualistes donc xénophobes qu'elles étaient, l'intrusion d'Européens dans leur pays.

Au début de cette conquête, ce furent surtout des colonnes militaires qui parcourent la région, colonnes d'une importance numérique toute relative, mais représentant tout de même un certain nombre de bouches à nourrir sur le pays, bien entendu, car il était impossible d'envisager un ravitaillement venant des pays déjà soumis et à plus forte raison de la Métropole. Compte tenu de la faible démographie des régions traversées et des superficies cultivées pour la seule nourriture des cultivateurs eux-mêmes, cette fourniture de vivres fut assez lourde pour les populations, qui durent, pour leur propre consommation, faire appel aux productions de la brousse. Il s'en suivit une certaine rancœur contre les occupants, suivie par une hostilité, masquée en partie, le plus souvent, par la crainte due aux exactions des troupes elles-mêmes, faites à l'insu de leurs chefs.

Toujours est-il qu'en fuyant les grandes pistes de pénétration, l'autochtone se retrancha dans les coins les plus reculés de la brousse, abandonnant villages et plantations aux quelques vieux qui ne pouvaient plus se déplacer. Il fallait donc reconstituer les plantations et s'assurer d'une production rapide pour subvenir, dans les meilleurs délais, aux besoins alimentaires des populations ainsi « repliées ».

L'Oubanguien était donc désaxé, déraciné, et ce à une période où migrations et guerres n'étaient plus que sporadiques — ou considérées comme telles, car il existait toujours de perpétuelles rivalités entre tribus — c'est-à-dire à une période où les populations commençaient à se sédentariser dans le cadre des terres, qui de fait ou de droit étaient dévolues aux différents rameaux ethniques.

Cette situation ne dura que quelques années du reste, car très vite les Gbayas comme les Bandas comprirent l'intérêt qu'ils avaient à se tenir en bonnes relations avec la troupe occupante, qui, en fait, les protégeait contre les esclavagistes et contre les Sultans qui les pressuraient depuis longtemps déjà : Rabah, Sénoussi, Bangassou, entre autres.

Peu de temps après le passage de l'armée, s'installèrent des missions et l'on vit même les premiers botanistes parcourir l'Oubangui. Le blanc était accepté et c'est alors qu'il entreprit son action profonde mettant en œuvre ses concepts de civilisé.

L'autorité militaire plaça tout d'abord des postes de contrôle dans les régions où les populations avaient fait preuve du plus de réticence, voire d'hostilité. Mais très rapidement elle se rendit compte de l'inefficacité relative de ce mode de contrôle ; c'est alors que, bien avant la lettre, on entreprit le regroupement des villages. En effet, il semblait plus facile de surveiller quelques grosses agglomérations qu'une multitude de petits hameaux éparpillés dans la brousse.

En conséquence, autour des plus gros villages, on regroupa de force les petits qui étaient aux environs. On obtint ainsi, en l'absence même du réseau routier, des regroupements importants, très faciles à surveiller.

Mais ces fortes concentrations humaines avaient de nombreux inconvénients qui échappaient d'ailleurs à leurs promoteurs.

En premier lieu « l'homme libre », tel que défini par le R. P. TISSERANT, perdait une grande partie de son individualisme et la solution proposée ne pouvait le satisfaire, d'autant plus que, dans les énormes villages ainsi constitués, il perdait une grande partie de l'autorité qu'il avait dans son village primitif. Il était en plus obligé de se soumettre à un nouveau chef qu'il ne s'était pas choisi, désigné qu'il était par l'administration elle-même. D'ailleurs bien souvent ces chefs étaient de vulgaires esclaves.

En effet les hommes libres ne connaissaient pas le but de cette agglomération et craignant un peu les initiatives du blanc, lui désignaient comme chefs de clan des esclaves, qui devaient rester dans leur esprit, les responsables de la communauté, étant bien entendu que leurs fonctions étaient entièrement fictives et qu'ils devaient se soumettre aux directives données dans la coulisse par les conseils de clan. C'est donc au sein de ces « faux-nobles » qu'étaient choisis les chefs de village. Ceux-ci au début, se maintenaient dans le rôle qui leur était dévolu par leurs anciens maîtres. Mais, très rapidement, ils comprirent tous les intérêts qu'ils pouvaient retirer de leurs prérogatives et ils s'affranchirent très rapidement, entraînant avec eux la majeure partie des autres esclaves.

Il y eut donc, ainsi, rapidement une émancipation des captifs, suivie presque immédiatement d'une dégradation de la structure sociale des populations autochtones qui ne cherchaient que des motifs à retrouver leur individualisme premier. Bien souvent, les grosses agglomérations s'amenuisaient petit à petit, les hommes libres reconstituant dans la brousse leurs villages primitifs où ils se sentaient chez eux.

Cette dégradation de la structure sociale, avant tout rurale, se traduisit très rapidement par une désaffection très marquée pour les plantations de manioc, qui ne furent pas renouvelées, le seul effort consenti intervenant uniquement pour le sorgho, d'où disettes, comme celle signalée à Fort de Possel en 1912.

Un second inconvénient des gros villages fut l'amoindrissement du jardin de case. En effet, dans ces grandes agglomérations, l'Africain n'avait plus suffisamment de place pour réaliser son jardin, qui dans son village de brousse avait une extension très importante. Ce jardin tronqué ne produisait plus que quelques condiments et quelques pieds de taros ou de bananes, plantes apportées par les conquérants. Toutes les autres productions devaient être repoussées sur les plantations ou plus exactement en bordure des grandes parcelles de sorgho et de manioc, où elles étaient mélangées à la foule des aliments et légumes secondaires qui ont été décrits précédemment.

Or nous avons vu toute l'importance que l'autochtone attachait à son jardin, qui lui procurait à pied d'œuvre une nourriture variée. D'autre part, concernant ce jardin, il faut tenir compte d'un facteur psychologique, l'homme, au cœur de son potager, se sentait chez lui. Son jardin amoindri, l'individu se sentait dépaycé, ce qui contribuait encore à accentuer la dégradation sociale qui avait débuté avec l'émancipation des esclaves.

Le dernier, et certainement le plus important des inconvénients de ces regroupements inconsidérés, n'apparut qu'au bout de quelques années. Vu les concentrations démographiques constituées de force, la superficie accordée aux plantations du village dut être considérable, et, en tenant compte de la succession culturale, très rapidement les cultivateurs durent faire des distances énormes pour se rendre sur leurs cultures.

Il s'en suivit tout d'abord une réduction des surfaces défrichées, une diminution de la gamme des produits cultivés, d'où risques de famine et alimentation beaucoup plus monotone. Ensuite, pour éviter d'effectuer de trop grands trajets, le cultivateur allongea ses successions tout en diminuant parallèlement la durée de la jachère spontanée. De ce retour prématuré sur des terrains à peine régénérés, il découle une modification profonde des faciès végétaux et une stérilisation du capital fertilité, nécessitant une réduction brutale des successions culturales, réduites bien souvent à des cultures anarchiques situées çà et là sur les terres les moins dégradées.

Les grandes plantations s'éloignèrent pendant ce temps du village, mais contrairement à ce qui arrivait dans le passé, le village ne se déplaçait plus. Ainsi apparurent, dans toutes les cultures, ce que l'on appelait des cases de plantation, habitations rudimentaires, faites en bordures mêmes des plantations, et où la masse rurale passait la plus grande partie de son temps, si bien qu'au moment des grands travaux culturels, les villages étaient vides, occupés seulement par quelques vieillards, par les enfants en bas âges et les malades. Cette solution, heureuse pour l'agronome, permit aux systèmes culturels de retrouver leur équilibre et à la culture de se perpétuer selon les normes traditionnelles. Mais, dans bien des cas, par manque d'énergie des populations, par désaffection des travaux agricoles, la situation vivrière devint très précaire, d'autant plus d'ailleurs qu'il fallait nourrir l'occupant.

L'installation de l'Européen dans les savanes oubanguiennes a donc eu pour résultat de réduire le nomadisme culturel à un semi-nomadisme, n'intéressant plus que les cultures et laissant le village à un endroit fixe et bien déterminé. Ce nouveau système de culture se traduisit par une exploitation beaucoup plus brutale et spoliatrice du capital sol, qui était très nettement dilapidé au profit d'une économie rurale régressive, économie de dilapidation se traduisant par une stérilisation progressive des périmètres de parcours des agglomérations regroupées, au profit de l'installation d'un faciès bota-

nique anthropique comportant, sous quelques arbrisseaux d'essences colonisatrices chétives et calcinées, un immense tapis d'ubiquistes qui bientôt laissaient place à l'*Imperata*, quand on n'arrivait pas au stade de la terre absolument stérile et totalement dénudée.

On peut d'ailleurs encore, à l'heure actuelle, rencontrer de tels faciès dans les savanes des régions de Bambari, où la population est maintenant totalement disparue et où cependant la nature n'a pas pu reprendre encore le dessus.

* * *

L'action administrative caractérisant la période de pénétration et d'occupation ne s'arrêta pas à la seule concentration des villages primitifs en agglomérations importantes et faciles à contrôler.

Sitôt après les premières colonnes militaires, s'installaient des missions et des factoreries et arrivaient les premières missions d'étude du milieu écologique et agricole du pays. C'est ainsi que le Professeur CHEVALIER parcourait le Territoire en 1903, alors que la période d'exploration ne s'était ouverte activement qu'en 1890 avec l'arrivée de CRAMPEL à Bangui et s'était poursuivie durant une dizaine d'années, jusqu'en 1902 date à laquelle CLOZEL, PERDRIZET et ROUSSET reconnaissaient la région du Haut-Bar-Sara, jusqu'au 16 degré de latitude Nord.

Toutefois, si dans certains pays on a rencontré l'agronome immédiatement derrière le militaire, il n'en fut pas ainsi en Oubangui, où les systèmes agricoles ne firent l'objet d'aucune étude systématique dès la conquête, alors qu'ils possédaient encore tous leurs caractères propres, provenant d'un complexe de routine et de tradition, mais caractères nettement acquis et s'extériorisant par le maintien d'une agriculture semi-nomade, conservatrice et assurant l'intégralité des besoins des populations qui la pratiquaient.

Cependant, tous les pionniers qui suivirent les troupes eurent une très nette influence sur l'économie du Territoire, qu'ils soient missionnaires, commerçants ou simples prospecteurs. Les militaires eux-mêmes eurent une action agricole déterminée, joignant leurs efforts à ceux des civils qui les suivaient.

C'est grâce à tous ces hommes que furent introduites une foule de plantes qui, maintenant, sont rentrées dans les productions traditionnelles et cultivées au même titre que les productions purement africaines.

C'est ainsi que fut introduit le riz, qui était inconnu des autochtones, fait assez curieux si l'on constate que cinq variétés de riz au moins poussaient à l'état spontané dans le pays. Ce riz d'ailleurs n'a jamais conquis le cultivateur qui l'appelait « *lossso* » (déformation du nom portugais « *arroz* ») où plus dédaigneusement « *leti keti* », la graine de l'arbre, car depuis l'introduction du manioc, l'Africain considérait que, pour être noble, un aliment devait se trouver sous le sol. En conséquence les plantations de riz étaient très rares, surtout concentrées autour des postes administratifs en vue de la nourriture des Sénégalais, précieux auxiliaire du Blanc au cours de la conquête.

C'est à cette époque également que furent introduits les premiers arbres fruitiers : manguiers, goyaviers, agrumes, avocatiers et Anonacées diverses. Les ananas datent de la même époque.

L'autochtone était très friand des fruits que donnaient les arbres de brousses, mais ignorait totalement la culture fruitière. D'ailleurs il existait en pays banda un dicton célèbre disant que « celui qui plantait un arbre mourrait à l'apparition des premiers fruits ». Le cultivateur ne cherchait donc pas à sélectionner les fruits de brousse qu'il aimait consommer, ni même à en établir des plantations. Certains pensent que ceci était dû au fait du déplacement continu des villages suivant les cultures dans leur propre déplacement. Nous ne pouvons souscrire à une telle affirmation puisque, dans de nombreux villages, on réalisait d'importantes plantations d'arbres à pague (*Ficus punctata*), qui restaient propriété du planteur même après déplacement du village.

Certaines espèces telles que goyaviers, papayers, de multiplication facile, devinrent presque subspontanées. Dans son étude sur la flore forestière de l'Oubangui, M. AUBREVILLE signale avoir rencontré de petits bois de goyaviers, soit à proximité des villages, soit autour d'anciens emplacements de villages, sans qu'il puisse s'en expliquer la formation. Le R. P. TISSERANT donne une explication valable de ce phénomène, explication à laquelle nous nous rallions entièrement, car nous avons pu en constater la véracité le long de la route Bambari-Alindao. « On sait que le pépin de goyave se digère très difficilement et se retrouve intact dans les excréments. Aux alentours des agglomérations, là où les villageois allaient se soulager, les goyaviers ont germé très facilement et c'est ainsi que les bois de goyaviers se sont formés ».

Mais, en dehors du goyavier et du papayer, les autres espèces fruitières furent plantées dans les villages sur les ordres de l'occupant, aucun autochtone ne voulant, de son plein gré, prendre la responsabilité d'une telle entreprise.

Ce fut à cette époque que furent constitués les premiers « jardins d'essais », à Fort-Crampel, Fort-Sibut et Fort de Possel, qui étaient les principaux postes d'alors. En fait de jardins d'essais ces organismes étaient plus exactement des jardins botaniques, dans lesquels étaient introduites systématiquement les plantes susceptibles d'intéresser l'Européen, soit pour sa consommation propre soit pour l'exportation. Pratiquement aucune introduction n'était effectuée aux fins d'améliorer les productions locales autochtones. On sentait nettement que l'administration, soucieuse d'asseoir une infrastructure valable dans un pays neuf, ne pouvait porter son attention qu'aux cultures susceptibles de lui procurer des capitaux et ne pouvait distraire son effort à l'étude des productions consommées sur place par l'Africain, alors même qu'elle s'efforçait par contre d'éduquer le cultivateur selon nos systèmes agropsychoques modernes. Il faut se souvenir que la conquête de l'Oubangui a été en grande partie réalisée pour étendre la zone de récolte du caoutchouc de cueillette, qui fut dans le fond la seule raison de l'implantation des « Grandes Compagnies » dans ce Territoire. Aussi, il ne faut pas nous étonner si, dès 1903, le Professeur CHEVALIER introduisait le *Manihot Glaziovii* ou céara à Fort-Sibut, comme plante susceptible de donner du caoutchouc.

L'introduction de nouvelles plantes ne fut pas la seule qui caractérisât cette époque d'installation de la Métropole en Oubangui. En effet parallèlement à cette action agricole encore faible et imprécise, l'Administration instaurait l'usage de l'argent chez l'Africain, qui fut très rapidement suivi par l'établissement de l'impôt.

L'Oubanguien, sans connaître l'utilisation de l'argent, avait tout de même un système d'échange qui n'était pas basé uniquement sur le troc, bien qu'il soit la principale forme du commerce de ces pays primitifs. Il avait en effet une espèce de monnaie constituée par des tablettes de « fer noir » utilisées pour la fabrication des instruments agricoles et armes de guerre, et lui permettant de se procurer des produits ou des services divers : sel, animaux, pagnes d'écorce, travail de forgeron, etc...

Mais cette monnaie représentait pour lui un troc élargi ; les tablettes de fer correspondaient à une ou plusieurs houes ou matchettes.

Quand l'Européen introduisit sa monnaie à lui, il fallut un certain temps avant que l'homme de la brousse se rende compte qu'avec cet argent il pouvait se procurer les différentes denrées vendues dans les factoreries et au début il fut très réticent. Aussi fut-on obligé d'effectuer les paiements par moitié : moitié produits locaux, moitié argent.

Sitôt après avoir installé l'utilisation de l'argent en milieu autochtone, l'administration instaura l'impôt, qui était perçu auparavant en prestations : constructions de cases pour l'armée, fourniture de vivres, etc... Très rapidement en exigea son acquittement en argent uniquement.

Ces deux faits économiques jetèrent pendant un certain temps le trouble chez l'Oubanguien, trouble qui s'ajoutait à l'incertitude, dans laquelle il se trouvait déjà du fait des regroupements de villages.

* * *

En conséquence tout en étant une période de stabilisation et de pacification, l'ère de la pénétration eut de grosses conséquences sociales sur la vie des autochtones, conséquences dont les répercussions sur l'agriculture furent énormes comme nous l'avons vu.

Ce qui caractérise surtout cette occupation progressive des savanes oubanguiennes, c'est l'ignorance systématique du fait agricole local, dans laquelle se confinait l'Administration. On sent que les pionniers ne voulaient pas s'intéresser à une agriculture aussi primitive que celle qu'ils rencontraient au cours de leurs tournées, de laquelle ils ne pouvaient rien apprendre et qui était tout juste bonne à leur fournir, pour leur consommation, des produits de remplacement ne rappelant que d'assez loin ceux qu'ils utilisaient dans la Métropole.

Nous avons vu partout que cette agriculture, pour primitive et extensive qu'elle fut, n'en avait pas moins réalisé un équilibre « homme/nature » que l'Européen, sans même s'en rendre compte, bouleversait complètement, risquant ainsi de compromettre l'existence même des populations que l'on s'efforçait d'attirer à nos méthodes.

Cette période fut donc avant tout une période d'adaptation mais il est à regretter — pour le fait agricole et social bien entendu — que cette adaptation ne se soit faite que dans un sens, sans réci-

proclité. L'Africain devait passer sous les fourches caudines de nos coutumes de civilisés, sans même que nous nous penchions sur son agriculture, qui représentait en fait sa seule manifestation économique. Ses problèmes, nous les avons systématiquement ignorés. Imbus de nos connaissances, nous avons fait fi des acquisitions ancestrales du paysan noir, acquisitions certainement empiriques ; mais l'empirisme, dont elles relevaient, méritait d'être approfondi.

Nous bouleversions tout, nous exigeons des populations une exportation continuelle, alors même que nous méconnaissions leurs conditions d'existence. Sans changer le système cultural, nous voulions, d'une technique ne visant qu'à la seule satisfaction de besoins locaux, faire une source de revenus pour mettre en place l'infrastructure du Territoire.

Cependant, il faut reconnaître que les denrées produites n'étaient susceptibles que d'utilisation locale puisqu'uniquement alimentaires. On a donc été contraint de chercher des capitaux que seule une exportation massive pouvait procurer. Deux produits pouvaient permettre de l'envisager : l'ivoire et le caoutchouc.

Cette récolte du caoutchouc a eu une influence prédominante sur l'agriculture oubanguienne et lui fit connaître des moments particulièrement pénibles que nous allons maintenant passer en revue.

L'ère du caoutchouc

Nous avons dégagé l'importance que représentait pour l'installation de l'Administration la nécessité de trouver une production susceptible d'exportation, ce qui permettrait, avec la collecte de l'impôt, de pourvoir en partie aux dépenses publiques d'infrastructure.

Cette exportation, par extension des résultats obtenus au Moyen-Congo et au Gabon, fut obtenue avec le caoutchouc. Toutefois, il faut signaler immédiatement une différence fondamentale entre les productions des Territoires du sud et celle de l'Oubangui. En effet alors que le caoutchouc des deux premiers était récolté sur un arbre, l'Ire (*Funtumia Elastica* STAP), celui d'Oubangui était extrait d'une plante se présentant sous la forme d'un sous-arbrisseau *Landolphia owariensis* P. BEAU, Apocynacée que les Bandas appellent banga * et les Gbayas don.

Ce *Landolphia* est une plante tellement polymorphe que le Professeur CHEVALIER a distingué vingt et une formes. Le R. P. TISSERANT réduit ces formes à trois :

- une forme lianoïde, poussant dans les galeries forestières et s'élevant le long des arbres ;
- une forme sous-arbrisseau annuel, sortant d'un rhizome pérenne long et enchevêtré, d'où le nom de « caoutchouc d'herbe » donné au produit récolté ;
- une forme buissonnante que l'on rencontre surtout entre les rochers.

En dehors de l'utilisation pharmaceutique qu'il en faisait (les feuilles bouillies étaient mises en application sur les entorses) et fruitière (le fruit est acidulé, très agréable, mais doit être consommé très rapidement car il s'oxyde à l'air), l'Oubanguien connaissait le *Landolphia* comme source de caoutchouc. Celui-ci, appelé alors « luta » par les Bandas, était extrait de l'écorce cassée et servait, entre autres destinations, à fixer le fer de la flèche dans le roseau qui la constituait.

Quand, à la suite des études du Professeur CHEVALIER, on introduisit la récolte du caoutchouc en Oubangui, l'Africain savait donc à quelle plante s'adresser dans la savane.

Au début de l'installation, le caoutchouc était le seul produit agricole qui fut acheté dans les factoreries. Le paysan noir, qui voulait se procurer les produits de traite vendus dans ces mêmes factoreries, devait apporter une quantité de caoutchouc correspondant à la valeur des achats. Plus tard, quand l'usage de l'argent fut introduit, ce caoutchouc lui était payé en monnaie française, celle-ci étant immédiatement reversée au « commandant » en vue de payer l'impôt.

Nous voyons donc qu'avant tout le caoutchouc n'avait pour but que l'acquittement de l'impôt, ce qui introduisit très rapidement dans la mentalité de l'Africain un nouveau facteur psychologique ; il ne le recueillait que pour qu'il puisse immédiatement s'acquitter de ses obligations envers l'Administration ; en un mot on disposait de son temps, de son travail sans qu'il n'en tire aucun profit. C'était là une notion qu'il ne connaissait pas et qui le dépassait, lui, homme habitué à faire ce qu'il entendait et comme il l'entendait ; de fait il interprétait cela comme une nouvelle atteinte à sa chère liberté.

A l'origine, la récolte du caoutchouc, peu importante, ne posait aucune difficulté, les peuplements de *Landolphia* étaient fréquents et denses et il était facile aux récolteurs d'obtenir rapidement

* Le caoutchouc porte le même nom que la plante.

la quantité de produit désirée. D'ailleurs, dans les débuts, on n'utilisait que le caoutchouc de l'écorce qu'il était très facile d'extraire. Mais cet état de chose ne se maintint pas longtemps, deux incidences impératives étant venues très rapidement modifier les conditions de récolte.

Il y eut, tout d'abord, l'épuisement des peuplements de *Landolphia*. Les sollicitations répétées des récolteurs finirent peu à peu par faire disparaître des galeries forestières les formes lianoides, et il fallut que l'Oubanguien envisage la récolte du caoutchouc de la forme sous-arbrisseau, où seul le rhizome était exploité, par pilonnage. Le travail était déjà beaucoup plus important. Par ailleurs les rhizomes, bien qu'ayant une grande possibilité de croissance, ne se régénéraient que lentement, ne donnant d'abord que des rendements inférieurs en qualité et en quantité, d'où diminution des possibilités de production.

Ensuite, en 1914, un second facteur, la Première Guerre Mondiale, suscita de l'occupant de nouvelles exigences. Sur place l'administration s'efforçait de faire rentrer dans ses caisses le plus gros volume d'argent possible : dans la Métropole les nécessités de la guerre se traduisaient par un accroissement des besoins en caoutchouc.

Il est facile de voir l'incompatibilité qui liait ces deux nouveaux facteurs : diminution des réserves d'une part, augmentation des demandes d'autre part. Et cependant l'administration devait faire face aux exigences de la crise mondiale. Le problème fut bien vite résolu de la façon suivante.

On emmena les populations des villages exploiter les peuplements de *Landolphia* vierges situés dans les nomanslands qui se trouvaient entre les villages ou groupes de villages, c'est-à-dire loin, très loin même parfois, de leurs habitations et de leurs plantations. Les récolteurs portaient ainsi pour dix, quinze, vingt jours, abandonnant tout et étant obligés pour se nourrir de se tourner vers les plantes spontanées de la brousse et pour vivre d'habiter dans des campements provisoires.

Dans les villages, il ne restait plus que les vieux, les enfants et les malades. En conséquence, non seulement les plantations ne faisaient plus l'objet d'aucun soin, mais encore, et c'était beaucoup plus grave, aucun nouveau défrichement n'était plus réalisé. Le dénouement de cette situation est facile à dégager. Plus de vivres ou presque, d'où installation en permanence de la disette, suivie très rapidement par tout un cortège de maladies et par un nouvel écœurement de l'Oubanguien, écœurement d'autant plus grand qu'au début le caoutchouc était très mal payé, son prix permettant tout juste à l'administration de faire rentrer l'impôt en début d'année.

Cette cueillette du caoutchouc, nécessitée tout d'abord par les besoins de l'administration, puis considérablement accrue ensuite par des impératifs d'ordre internationaux, a donc eu sur l'agriculture une répercussion des plus néfastes, aboutissant à une dégradation complète de l'économie rurale des populations, à une réduction considérable des superficies plantées, et finalement à une sous-alimentation des plus nocives pour le maintien de la population.

Cette dégradation sociale fut encore aggravée par l'ouverture, en 1917, du réseau routier nécessité par l'apparition de l'automobile, à qui il était absolument impossible d'emprunter les anciennes pistes dont le profil ne correspondait en rien aux exigences d'une route.

Ce réseau routier, il fallut tout d'abord le créer, ensuite l'entretenir, d'où nécessité d'intervention d'une main-d'œuvre importante, compte tenu du fait que tous les travaux étaient faits soit à la « calebasse » soit au « petit panier », car à cette époque il était impossible de penser à une intervention mécanique quelconque. Nous voyons donc que, quand l'agriculteur ne dépensait pas son temps et son travail à la récolte du caoutchouc, il devait les consacrer à la route.

Inutile de dire qu'il ne restait plus rien ou presque pour les cultures et les plantations qui s'amenuisaient de plus en plus et voyaient leur rendement diminuer progressivement.

La route n'intervint pas uniquement par la somme de travaux qu'elle exigeait de l'Africain. Nous avons vu en effet que son tracé différait totalement de celui des pistes. En conséquence l'administration se vit dans l'obligation d'exiger des déplacements de villages, ramenant ceux-ci le long des nouveaux axes de pénétrations.

On profita de ces déplacements de populations pour changer la configuration des nouvelles agglomérations. On remplaça d'abord la case banda ronde et hémisphérique en paille par une habitation dite « case arabe », avec murs en torchis et toit conique, nécessitant pour sa construction l'intervention de plusieurs individus. Comme de telles constructions étaient longues à réaliser, l'homme libre dû cohabiter avec ses femmes, sous le même toit, ce qui bouleversait complètement sa vie familiale.

De plus par souci de l'esthétique, et peut-être aussi de la salubrité, toutes les cases neuves étaient alignées ou groupées autour d'une place et il ne devait y avoir aucune végétation à proximité.

Que devenait donc le jardin de case ? Il disparaissait purement et simplement, ou, le plus souvent, il était reporté dans la brousse voisine perdant ainsi tous ses avantages pour les villageois.

Par ailleurs, les déplacements de populations s'effectuaient souvent sur d'assez longues distances, si bien que les cultivateurs étaient contraints de s'installer sur des terres vierges, et surtout, ce qui était beaucoup plus grave, d'abandonner leurs anciennes plantations qui constituaient leur seule source de réserves alimentaires. Comme il régnait déjà une disette quasi-chronique dans le pays, cette nouvelle mesure administrative fût très lourde de conséquence, et se traduisit dans certaines régions par une recrudescence exagérée de la mortalité s'ajoutant à une démoralisation générale des populations.

Du point de vue purement agronomique, l'installation du réseau routier comportait encore un autre inconvénient. Par souci d'économie, afin d'éviter les ouvrages d'art, les tracés des routes empruntaient, dans la mesure du possible, les lignes de crête où l'on rencontrait très souvent des affleurements rocheux, sinon latéritiques, réduisant pour autant les superficies susceptibles d'être mises en culture. D'autre part, ces lignes de crête étaient très facilement érodables et ne comportaient, dans la majeure partie des cas, que des terrains médiocres, à vocation culturale douteuse, alors que les fonds de vallée, les plaines basses étaient systématiquement laissées à la brousse.

Cette utilisation des terres les plus pauvres ne devait pas avoir de conséquences graves dans l'immédiat, ce ne fut que beaucoup plus tard, quand le mal fut fait, que l'on se rendit compte de sa gravité, il était alors bien difficile de le redresser.

* * *

Cette période de la cueillette du caoutchouc, pratique à laquelle s'ajoutaient des mesures d'ordre administratif, fut donc une ère assez sombre pour l'Oubanguien, se traduisant par une diminution progressive des superficies mises en culture, menace dangereuse pour l'alimentation des populations qui n'eurent plus que des réserves très réduites, voire inexistantes, en tout cas insuffisantes pour assurer une nourriture correcte. Cette sous-alimentation se traduisit par une recrudescence des endémies et épidémies, une diminution du taux de natalité allant de pair avec un accroissement de la mortalité et plus particulièrement de la mortalité infantile.

Cet avilissement de l'état sanitaire des populations oubangiennes s'accompagnait d'une accélération de la dégradation de la société primitive que l'on remaniait indirectement, détruisant les coutumes ancestrales.

L'administration stérilisait donc lentement mais sûrement ses sources de revenus, tuant ainsi la poule aux œufs d'or.

C'est dans ces conditions très alarmantes que le Gouverneur LAMBLIN prit, en 1917, le commandement du Territoire. Très rapidement il jugea la gravité de la situation démographique des régions, dont il avait à assurer l'administration et prit en conséquence les mesures administratives que lui imposait la nécessité d'un redressement rapide.

Ce fut donc lui qui fut à l'origine des plantations collectives et du développement de la culture du céara en Oubangui.

Les plantations collectives

En 1917, les superficies mises en culture étaient ridiculement faibles et, pour rendre aux différentes populations leur standing alimentaire normal, il importait de prévoir au plus vite l'installation de nouvelles plantations. Compte tenu de l'état sanitaire des individus et du faible encadrement, il était bien difficile d'envisager une action et un contrôle allant jusqu'à l'individu lui-même.

On pensa alors à une agriculture collective, s'effectuant sur de grandes parcelles réalisées à l'échelon du village. Une fois de plus, on allait contre les aspirations individualistes de l'Oubanguien, mais la rapidité d'exécution des mesures à prendre était un impératif absolu vu le délabrement généralisé de l'agriculture de nos savanes.

D'ailleurs pour la mise en place de ces plantations collectives, le Gouverneur LAMBLIN prescrivit tout d'abord une restriction de la récolte du caoutchouc, celle-ci étant même interdite pendant tout le début de la saison des pluies, période qui devait obligatoirement être consacrée aux plantations,

complantées uniquement d'ailleurs avec du manioc, les autres productions vivrières étant assurées par les plantations individuelles.

Ces grandes plantations de village, faites sous le contrôle des miliciens, n'étaient pas pour l'autochtone, quelque chose faisant partie de son domaine ; c'était en fait « la plantation du Commandant », d'autant plus d'ailleurs que le Commandant avait, mesure de sage prudence, interdit que l'on toucha aux cultures au cours de la première année.

Bien que présentant des aléas d'ordre surtout psychologique d'ailleurs, ce système kholkozien permit très rapidement d'assurer aux populations des réserves de vivres rétablissant l'équilibre alimentaire si dangereusement compromis.

Toutefois, l'Africain ne s'intéressait pas à ces grandes plantations, dont les produits étaient répartis par le chef de village, après prélèvement des vivres nécessaires au ravitaillement des postes administratifs. Ce manque d'intérêt se manifestait par un mauvais entretien, un mépris total du feu, une utilisation pour les bouturages des variétés de manioc les moins prisées. Mais les résultats furent tout de même appréciables ; les populations purent reprendre des forces et, par la suite, établir leurs plantations individuelles, c'est-à-dire retrouver un peu de leur vie d'antan, donc reprendre espoir pour les années à venir.

Le céara

La création des plantations collectives contribua à redonner confiance aux populations, leur permit de ne plus avoir à craindre les disettes, mais il y avait toujours la récolte du caoutchouc à assurer pendant les mois qui n'étaient pas consacrés aux cultures, et qui pesait lourdement sur l'autochtone, l'obligeant toujours à délaisser son village durant de longues périodes.

C'est alors que le Gouverneur LAMBLIN eut l'idée d'utiliser et de vulgariser, en vue de stabiliser la production de caoutchouc, une introduction faite par le Professeur CHEVALIER à Fort-Sibut, en 1903, le céara, *Manihot Glaziovii* qui végétait très correctement en Oubangui. Il importait de créer des plantations de céara pour que l'autochtone récolte son caoutchouc sans être astreint à quitter son village.

Pour la mise en place de ces céaras, la plantation collective était un endroit tout indiqué. Il était alors semé en même temps que l'on bouturait le manioc. Quand celui-ci était récolté, les jeunes arbres étaient suffisamment développés pour poursuivre leur développement d'eux-mêmes, ayant une croissance extrêmement rapide.

Les résultats étaient bons en général, le céara étant peu exigeant quant à la nature du terrain, ne craignant que les sols à humidité stagnante.

Les semis étaient effectués au mois de juin à partir de graines prises sur des arbres âgés d'au moins cinq ans, non saignés. La meilleure méthode, quand les semences étaient abondantes, consistait à les enterrer au hasard, à une profondeur de 4-5 cm, sans leur faire subir aucune préparation ; la levée commençait au bout de dix à quinze jours.

Le semis à la volée donnait de moins bons résultats. Les cultures en ligne qui furent préconisées au début furent rapidement abandonnées n'offrant aucun avantage pratique, mais augmentant, par contre, le nombre et la durée des débroussements à effectuer par la suite. On semait donc à des densités élevées, afin que les arbres donnent une ombre suffisante pour empêcher la croissance des plantes adventices. Cette pratique évitait en outre la ramification près du sol, celle-ci gênant au moment de la saignée. Ensuite on supprimait une partie des arbres — il y avait d'ailleurs une assez forte mortalité par manque d'insolation — jusqu'à ce qu'on arrive à une distance de 3-4 mètres, en tous sens, vers la cinquième année. Dans les cultures suffisamment denses, les façons culturales d'entretien devenaient à peu près nulles. Il suffisait simplement de débrousser la bordure des plantations pour éviter les feux de brousse.

Pour la saignée de nombreux procédés ont été utilisés successivement. Les meilleurs résultats ont été obtenus avec la saignée en demi-arête à gauche, les arêtes étant espacées de 40 centimètres, les incisions n'intéressant que le quart du tronc. Pratiquée d'une façon régulière, cette technique permettait de ne revenir sur la même portion d'écorce que tous les quatre ans.

Pour pratiquer la saignée, l'Africain utilisait une gouge qu'il fabriquait aisément lui-même. Toutefois des essais comparatifs, effectués avec des couteaux indigènes et des gouges européennes, permirent, dans de nombreux endroits et plus particulièrement dans le département de l'Ouham-Pendé, de constater que les résultats étaient beaucoup plus défectueux avec les instruments locaux,

qui avaient toujours un tranchant trop largement ouvert et enlevaient en conséquence une partie d'écorce beaucoup trop importante. En outre, par leur utilisation, il était difficile de régler convenablement la profondeur des incisions, même avec des saigneurs habiles. Enfin le travail, surtout dans les débuts, était effectué beaucoup plus lentement, d'où une diminution du rendement de l'ouvrier de 30 à 40 %, en moyenne.

Cependant, malgré ces essais concluants, les introductions de couteaux européens ne furent que sporadiques et limitées aux seules circonscriptions, où le Commandant se penchait un peu sur les problèmes agricoles.

La saignée s'effectuait le matin ; le latex était collecté par un « spont » et recueilli dans des godets de terre. Le raclage, opération consistant à enlever une mince lanière d'écorce sur la lèvre inférieure des incisions, afin de provoquer un nouvel écoulement de latex pouvait être réalisé tous les deux ou trois jours. La période de saignée durant du début avril à la fin d'octobre — ce qui donnait environ cent quatre-vingt jours de travail effectif — un arbre pouvait donc être saigné soixante à quatre-vingt fois pendant une saison, ce qui d'ailleurs représentait un maximum rarement atteint dans la pratique.

Le caoutchouc était préparé de bien des façons, mais la technique la plus répandue, parce que la plus facile à mettre en œuvre, était celle de la coagulation par l'eau chaude. On obtenait des feuilles qui étaient soumises à un laminage et un essorage sur un plan incliné. Ensuite elles étaient accrochées dans une case spéciale, dans laquelle on entretenait continuellement un feu léger. Au bout de quinze à vingt jours les feuilles étaient complètement sèches donc commercialisables.

La moyenne des caoutchoucs de céara ne donnait pas plus de 5 à 6 % de dessiccation par la suite. Le produit obtenu était la « feuille fumée » ou « smoked sheet » des marchés internationaux.

Un arbre adulte, de sept à huit ans, vigoureux pouvait donner une moyenne de dix cm³ de latex par saignée, le rendement en caoutchouc sec étant de 25 % en moyenne. Un bon saigneur de village dépassait rarement quarante pieds — soit 100 grammes de caoutchouc — par jour, tandis que la majorité des autochtones, non surveillés et avec des couteaux fabriqués dans les villages, ne faisaient guère plus de vingt arbres/jour, soit à peine 50 grammes de produit commercialisable.

Les rendements variaient d'ailleurs suivant les régions étant en relation étroite avec la pluviométrie.

Ces plantations de village, situées le long des routes en général, permettaient à l'Africain de rester dans son foyer, tout en lui procurant une récolte facile et rationnelle, si bien qu'en 1920 la cueillette du caoutchouc disparut complètement des pratiques oubanguiennes, ce qui fut un grand avantage pour les populations.

La culture du céara s'intégra même dans les coutumes et on la rencontrait fréquemment dans les successions culturelles.

C'est ainsi que dans l'Ouham-Pendé on avait les deux successions suivantes :

A) Première année : sésame.

Deuxième année : arachide en mélange avec maïs.

Troisième année : sorgho + Cucurbitacées.

Quatrième année : sorgho de repousse + manioc + céara.

Cinquième année : manioc + céara.

Sixième année et suivantes : récolte de manioc + céara.

B) Première année : sorgho + *Vigna* + haricots.

Deuxième année : arachide + manioc + céara.

Troisième année : manioc + céara.

Quatrième année : friche de manioc + céara.

Cinquième année et suivantes : céara.

Chez les Bandas, on avait le plus fréquemment :

Première année : sorgho + Cucurbitacées.

Deuxième année : arachide + légumes divers + maïs + manioc + céara.

Troisième année : manioc + céara.

Quatrième année : récolte du manioc et céara.

Cinquième année et suivantes : céara.

L'importance à noter au point de vue agronomique est le passage des cultures annuelles à la plantation arbustive pérenne, qui profitait pour sa mise en place des façons culturales données aux productions situées en tête de la succession. Certes, l'installation d'une culture pérenne en dernière sole de la rotation nécessitait l'abandon total de la succession, qui ne pouvait plus revenir sur elle-même puisque le recru forestier dirigé était exploité à des fins industrielles.

Mais les plantations collectives, toujours par souci de faciliter le contrôle, avaient été établies de préférence le long des routes si bien que souvent celles-ci étaient bordées d'une double bande forestière, trompeuse d'ailleurs, quant à l'ampleur de la mise en valeur du pays, car, bien souvent, elle n'avait que 20 à 30 mètres de largeur. Mais dans les savanes appauvries par les méthodes de culture dégradées et stérilisatrices, qui avaient suivi l'installation européenne, puis la récolte du caoutchouc d'herbe, la présence de ces noyaux forestiers étaient un heureux présage quant à la valeur de régénération du complexe écologique, qui permettait aux Services de l'Agriculture naissants d'envisager un avenir beaucoup moins sombre que celui que laissaient prévoir les conséquences de la collecte du caoutchouc d'herbe.

D'ailleurs actuellement encore, bien que le céara ne soit plus l'objet d'aucune récolte, on peut encore rencontrer des îlots de cet arbre, voire même des bandes suivant les routes (Fort Sibut — Bambari, Fort Sibut — Fort Crampel). Si ces vestiges ne permettent pas aujourd'hui de se faire une opinion définitive sur l'intérêt économique du céara dans l'Oubangui-Chari, elles sont par contre devenues des exemples particulièrement réussis de reboisement dans ces pays de savane.

Ce sont aujourd'hui de petits bois entièrement fermés. Les vieux céaras y sont restés peu nombreux, ceux qui subsistent sont dépérissants, cet arbre n'étant pas longévif en Oubangui. Ils sont remplacés par un gaulis souvent très épais de perches et de jeunes tiges. Les semis y foisonnent, surtout en bordure des massifs, où, à la recherche de la lumière, ils se pressent quelquefois très drus. Les espèces autochtones, arbustives, lianoïdes, herbacées autres que les Graminées de la savane voisine, s'installent sous le couvert des céaras. Le sol est frais et ombragé. Le succès du reboisement est manifeste d'autant plus étonnant qu'il n'a pas été recherché, et qu'il est obtenu dans les conditions techniques peu favorables, d'une bande étroite très exposée à l'action des feux, principalement du côté savane.

Comment ne pas voir là, puisqu'en trente ans seulement une véritable forêt arbustive a pu se créer, la preuve certaine de la possibilité d'une formation forestière primitive fermée à la place de ces savanes actuelles plus ou moins dénudées, ainsi que la possibilité de régénération d'un faciès forestier susceptible de rendre aux sols de certaines régions particulièrement éprouvées leur fertilité primitive.

Certes nous n'irons pas jusqu'à dire que le céara soit la panacée. Mais l'exemple est suffisamment démonstratif pour valoir par lui-même.

* * *

Nous pouvons donc constater qu'après avoir débuté sous des très mauvais auspices cette ère du caoutchouc se terminait dans un nouvel équilibre social et économique grâce d'ailleurs à un homme à qui l'Oubangui doit beaucoup, le Gouverneur LAMBLIN.

Avec le céara l'aisance revint peu à peu, mais une psychose nouvelle chez les populations oubanguiennes s'était créée du fait de l'introduction de la plantation collective. Le Gbaya, tout comme le Banda, avait en partie perdu son individualisme primitif et travaillait sur ses plantations avec beaucoup moins d'allant et de cœur qu'il ne le faisait avant notre arrivée. Bien souvent les plantations collectives étaient, faute d'un contrôle effectif, plus ou moins abandonnées parce que, sur des ordres mal interprétés, elles avaient été réalisées dans des terrains trop pauvres pour que le cultivateur soit en droit d'en attendre un rendement correct. D'ailleurs, au bout de quelques mois, la brousse avait repris ses droits et le cultivateur avait travaillé en pure perte.

On ne rencontrait plus ces immenses plantations que les pionniers des années 1905-1910 avaient coutume de trouver au cours de leurs randonnées. On ne voyait plus que des parcelles réduites d'oléagineux, surtout de ceux qui ne devaient pas être réquisitionnés. Les petites cultures effectuées en bordure des plantations renaient moins l'attention de l'Africain et un nombre de plantes, surtout celles du jardin, disparurent presque totalement des cultures oubanguiennes.

L'administration durant cette période ne concentrait pas tous ses efforts sur le céara et cherchait également à étendre des cultures vivrières ; manioc, sorgho ou sésame étaient descendus sur Bangui, voire Brazzaville où l'on construisait le chemin de fer Congo-Océan et où les vivres manquaient. Cette fourniture de vivres était d'ailleurs payée au chef de village, qui se réservait la part du lion, si bien que les cultivateurs ne faisaient aucun effort pour étendre leurs productions alimentaires.

C'est au cours de cette période également qu'une maladie nouvelle apparut sur le manioc, causa une véritable panique dans tout l'Est Oubangui, où elle se manifesta en premier lieu. Cette maladie, bien connue maintenant, était la mosaïque qui fut amenée par les caravanes de la région de N'Delle d'où elle se répandit avec les convois de porteurs sur Ippy, Bambari et le fleuve. Tout d'abord le cultivateur n'attacha que peu d'importance à cette frisolée qui ne fut grave que quand on reboutura les pieds atteints, bouturage qui ne donna que des pieds stériles ne fournissant que des tubercules dérisoires.

D'ailleurs très vite les variétés locales s'adaptèrent à cette virose et reprirent le dessus ne donnant cependant, aux dires des paysans, que des rendements inférieurs à ce qu'ils étaient auparavant.

* * *

Au point de vue économique cette période du caoutchouc permit certainement à l'administration d'assurer son installation, mais, pour les populations, elle fut excessivement pénible, se soldant en fait par des disettes fréquentes, par une désagrégation de la structure sociale se traduisant par une désaffection marquée des cultivateurs pour leur agriculture. Et pourtant celle-ci était la seule forme de l'économie oubanguienne, qui périlait peu à peu, en même temps d'ailleurs que s'avaïssaient les cours du marché du caoutchouc.

L'administration, consciente du rôle qu'elle avait joué, et soucieuse de procurer aux indigènes un nouvel élément de richesse, se tourna vers la culture cotonnière susceptible d'assurer des revenus plus stables aux Africains.

C'est encore cette production qui, actuellement, fait vivre la plus grande partie de la masse rurale des savanes oubanguiennes. C'est en fonction du coton qu'ont été réalisés les travaux et recherches actuellement mis en œuvre pour améliorer les conditions de vie des populations ainsi que le niveau de l'agriculture locale.

C'est en fait le coton qui est la raison majeure de l'état actuel des systèmes cultureux tant bandas que gbayas, et c'est lui qui fera maintenant l'objet de nos préoccupations.

La culture du coton

Par suite de l'avalissement du marché du caoutchouc, l'administration porta tous ses efforts sur la vulgarisation de la culture cotonnière, qui devait permettre au cultivateur de satisfaire à la fois ses besoins et l'impôt, et qui donnait d'excellents résultats au Congo Belge.

Cette culture du coton était d'ailleurs connue depuis longtemps par l'Oubanguien, qui savait filer et tisser, mais sa culture était rare. Il n'en faisait pas d'étoffe, mais des bandelettes étroites (3 à 4 centimètres), et longues (4 à 5 mètres). Ces bandelettes, soigneusement passées au bois rouge, *Pterocarpus Milbrandi* HARMS (le folo des Bandas) étaient enlacées, flottantes autour de la taille et de la tête pour les danses. Les cotonniers étaient semés dans les jardins de case, ils étaient assez peu fréquents, mais leur production suffisait à l'usage que l'on en faisait.

Les espèces connues alors, englobées toutes sous le même vocable (tende en banda, alum en gbaya) étaient *Gossypium arboreum* L., *G. africanum* L., *G. punctatum* SCHUM et THONN. var. *nigerium* WATT, et *G. purpurascens* POIR.

Le *G. arboreum* originaire d'Asie Tropicale avait été importé en Afrique Orientale peu après le début de l'ère chrétienne. Il se présentait sous deux formes : une forme de grande taille à fleurs pourpres, une forme moins élevée à fleurs roses, la plus utilisée à cette époque.

Le *G. punctatum*, à feuilles velues, plante importée d'Amérique depuis environ trois siècles, venue de l'ouest par la Nigéria et le Bornou et arrivée dans le bassin supérieur du Chari par le Baguirmi.

Ces cotonniers vivaces étaient du reste peu productifs et ne donnaient que des soies courtes, inégales et tordues ou étoilées, mais ils avaient l'avantage d'être bien adaptés au pays, résistant aux intempéries et dépourvus, d'après le Professeur CHEVALIER, de toute maladie. On les cultivait sans soins et ils végétaient plusieurs années devenant de petits arbres.

Cette culture des cotonniers indigènes subspontanés fut interdite en 1925, date à laquelle on leur substitua des variétés de *G. hirsutum* provenant du Congo Belge, variétés donnant des soies plus belles et plus longues et dont il fallait à tout prix éviter l'hybridation avec les races locales.

En conséquence, tous les *Gossypium* indigènes ont pratiquement disparu d'Oubangui, sauf

peut-être dans certaines régions où la culture cotonnière n'est pas imposée : N'Dellé, Est du M'Bomou, où on en rencontre encore quelques spécimens.

Organisation de la production cotonnière

L'A. E. F. est la dernière venue à la culture rationnelle du coton et cependant elle tient aujourd'hui la première place parmi nos Territoires d'outre-mer, producteurs de cette précieuse fibre.

L'idée du développement de la culture industrielle du coton est née en 1920, lorsque la crise mit l'Oubangui-Chari dans une situation économique grave. Quelques essais timides furent tentés en 1921 près de Bangui, mais les premiers travaux ne furent entrepris qu'en 1926, surtout dans la région de Bangassou, voisine des Uellés du Congo Belge, où, depuis 1909, la production était bien installée. Il faut d'ailleurs ici rendre hommage au Gouverneur EBOUTÉ, qui fut le promoteur du coton en Afrique Equatoriale Française, c'est lui qui, malgré l'incrédulité des uns, l'hostilité ouverte des autres, institua le régime duquel devait naître l'essor qu'a pris l'Oubangui, puis le Tchad et enfin l'ensemble de la Fédération. C'est lui qui fut l'animateur et le propagandiste.

Encouragés par les succès des entreprises cotonnières du Congo Belge, certains financiers avaient sollicité du Gouvernement l'octroi de concessions en A. E. F., ces concessions, qui leur furent accordées, comportaient le monopole d'achat du coton dans la zone octroyée, avec par contre pour obligation celle de construire des usines d'égrenage et d'acheter tous les cotons qui pourraient être offerts par l'autochtone.

A partir de 1927, quatre sociétés se formèrent successivement, limitant d'abord leur action au Territoire de l'Oubangui, où la culture cotonnière avait été lancée en premier. Voici quelles étaient ces sociétés :

La Compagnie Cotonnière Equatoriale Française dont le capital était de 11.000.000 de francs (COTONFRANC).

La Société Française des Cotons Africains au capital de 7.500.000 de francs (COTONAF).

La Compagnie Cotonnière du Haut-Oubangui, au capital de 4.500.000 de francs (COTOUBANGUI).

La Compagnie Commerciale et Cotonnière de l'Ouham et Nana, au capital de 500.000 francs (COMOUNA).

Les trois premières, les plus importantes, avaient une activité purement cotonnière, la dernière s'occupait également de commerce et de transport. Les quatre sociétés se virent accorder le privilège d'achat du coton dans des zones déterminées, qui s'étalaient, au début, du Fleuve Oubangui au Tchad, Territoire maintenant englobé dans la zone cotonnière.

Comment ce privilège se justifiait-il ?

Par la nécessité de garantir à ces sociétés, qui avaient investi dans leurs entreprises des capitaux considérables se chiffrant à près de 25.000.000, la matière première qui leur était indispensable pour alimenter leurs centres de transformation (usinage, pressage, emballage, etc...).

Au regard de l'octroi de ce privilège, que demandait l'administration concédante aux compagnies bénéficiaires ?

Tout d'abord, d'acheter à l'autochtone tout son coton graine à un prix fixé par elle d'après un barème, dont les chiffres étaient fonction des prix de réalisation du coton-fibre sur les divers marchés européens.

Telle était donc l'organisation de la commercialisation du coton, organisation qui n'a pas changé de nos jours d'ailleurs.

Introduction de la culture cotonnière en milieu autochtone

Pour que l'administration puisse, selon ses engagements, alimenter les usines des quatre sociétés cotonnières, il fallait que, très rapidement, la culture du textile se répande en milieu autochtone, car il ne fallait pas songer à une production par les colons européens.

L'extension de la production fut facilitée par l'existence des plantations collectives. En effet, avec ce système, très facilement contrôlable, rien n'était plus facile que d'exiger avant le bouturage du manioc que soient complantées avec du coton les surfaces dévolues aux différents villages.

Cette culture de la collectivité attirait de la part des cultivateurs les mêmes critiques que celle

du céara, critiques menaçant, malgré l'autoritarisme de l'administration d'alors, de compromettre l'implantation du coton dans l'ensemble du Territoire. On repassa donc au système de la plantation individuelle en imposant à chaque cultivateur, qu'il soit homme ou femme, le défrichement et la culture d'une certaine superficie, déterminée à l'avance, de coton, qui devint par la suite « la corde ».

L'Oubanguien, en dehors de ses cultures vivrières, devait donc faire du coton, car le Territoire était tenu de pourvoir à l'alimentation des usines nouvellement créées.

C'est à partir de cette époque que toute l'agriculture gravita autour de la plante qui devait sauver l'économie du pays. Les services agricoles qui commençaient à s'étoffer trouvaient dans le coton la presque exclusivité de leur action. Instaurant la plantation individuelle, il importait en effet de connaître exactement le nombre d'imposables afin qu'aucun n'échappe à ses obligations, la parcelle de coton étant plus ou moins une sorte d'impôt en nature. Il est donc facile de penser que cette production n'était pas très bien vue par l'autochtone et que son maintien nécessitait l'intervention des administrateurs et des quelques agronomes du Territoire.

Pour l'installation des plantations, on partit du principe suivant : pour que les rendements soient maxima, le coton devait se faire sur défrichement. Or, comme le cultivateur ne disposait d'aucune traction animale et qu'il en était toujours à ses outils primitifs, il ne pouvait débrousser une autre parcelle pour ses cultures vivrières. Il intégra donc le textile dans l'assolement, dont ce dernier occupait la tête, et qu'il allongeait d'une sole.

Mais très vite, il lui fut impossible de faire face à tous les travaux agricoles, que lui imposaient la production de la plante industrielle et celles de ses vivres.

C'est ainsi que la période des semis de coton se situe très exactement à la même date que ceux du sorgho. Ce dernier, qui ne subissait aucun contrôle de la part de l'administration, vit donc ses semailles effectuées ou trop tôt ou trop tard, ne lui assurant que des rendements très aléatoires. Le résultat de cette instabilité de la production du sorgho ne fut pas long à se manifester, et fut des plus catégoriques : abandon pur et simple de la céréale. Ainsi, du fait de l'introduction d'une plante industrielle, disparaissait une alimentation de base traditionnelle remplacée par le manioc avec tous ses inconvénients tant nutritionnels que psychologiques et agronomiques. Mais l'administration se souciait fort peu de l'incidence possible de ce changement radical dans les mœurs africaines, pas plus d'ailleurs que des carences qui devaient très rapidement caractériser l'alimentation des cultivateurs.

D'autre part le coton devait faire l'objet du maximum de soins de la part du cultivateur pour avoir un rendement acceptable : semis de remplacement, démariage, buttages, sarclages, binages, triage à la récolte. Si bien que peu à peu l'Oubanguien consacra la majeure partie de ses activités agricoles à la seule production cotonnière. D'où nouvelle incidence sur l'agriculture traditionnelle, la disparition progressive des cultures de second ordre : *Vigna*, dazo, voandzou, etc., qui se font de plus en plus rares, et extension compensatrice du manioc, d'où accroissement du déséquilibre de la ration alimentaire.

Ces faits, amenèrent une simplification très nette des rotations, qui redevinrent du type triennal :

Première année : coton.

Deuxième année : arachide + maïs + bouturage de manioc.

Troisième année : manioc.

C'est ce type qui est actuellement encore en vigueur dans la presque totalité des savanes intéressant la présente étude.

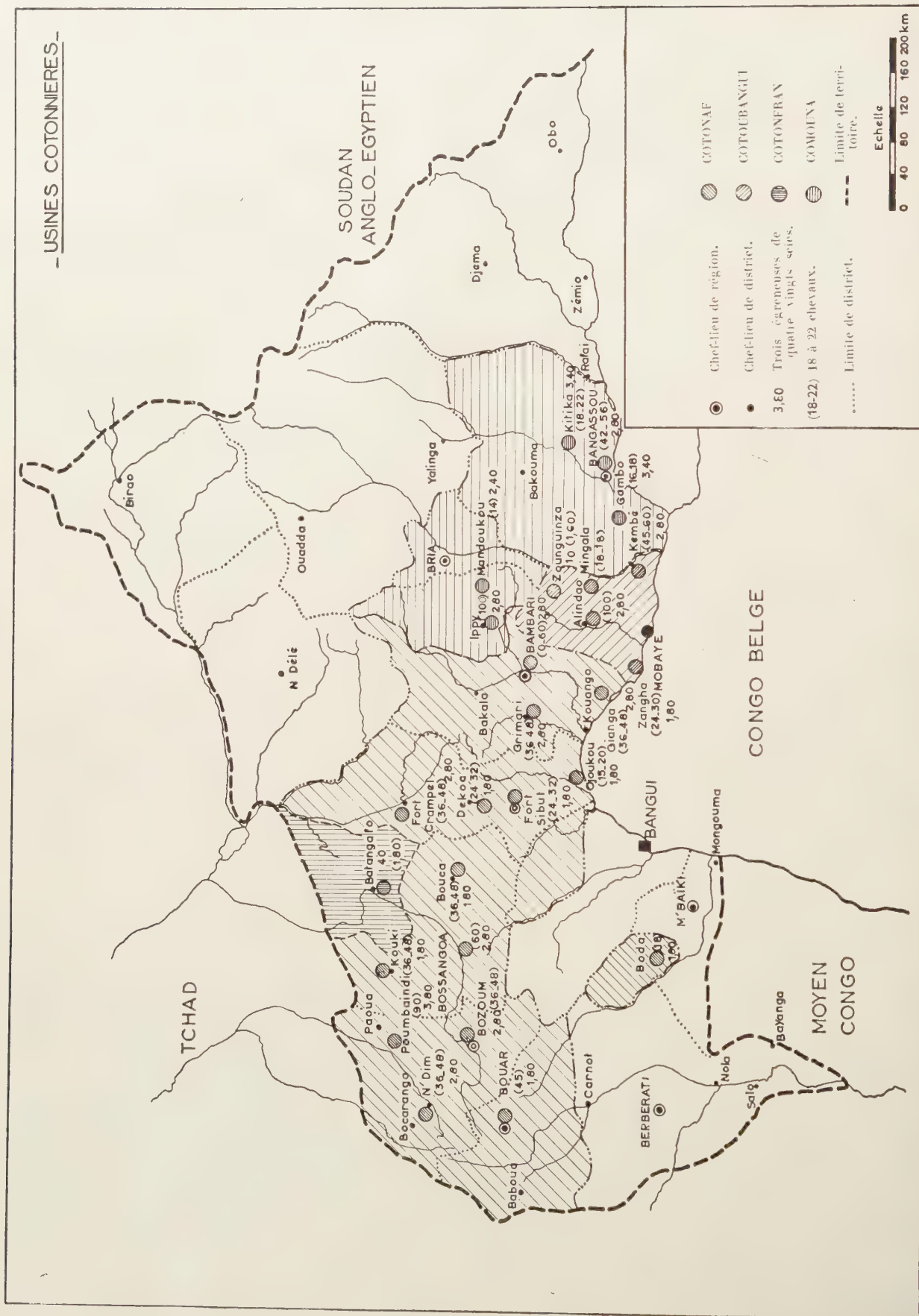
Cependant l'administration et plus encore les sociétés cotonnières consentaient de gros efforts pour maintenir et accroître le volume de la production. Pour aider les planteurs, ces sociétés firent des distributions d'outillage et de sel à tous ceux qui plantaient du coton. Elles se sont efforcées de réduire le portage fatigant en multipliant les centres d'égrenage et les postes d'achat. Elles distribuaient des primes de rendement aux chefs de village les plus méritants, elles ont développé leur matériel de transport de façon à faciliter l'évacuation du coton-fibre, ainsi que la distribution des semences.

Afin d'étudier les questions d'ensemble et d'intérêt général, les quatre sociétés se sont groupées en un « COMITÉ COTONNIER » qui mit en place des centres de recherches (Grimari-Gambo), puis des fermes de multiplication, dont le rôle était de vulgariser les semences sélectionnées, alors que les agents de la production propageaient les méthodes de culture déterminées par les agronomes.

Car l'entretien défectueux de la plantation se traduisait par une dépression très forte sur le rendement *.

* Rapport de M. LUGARD, Directeur des Services du Comité Local Cotonnier (1937).

— USINES COTONNIÈRES —



Entretien pratiqué avec	Rendements
tous les soins.....	100 kg/ha
démariage incomplet	73 "
buttage négligé	63 "
un seul sarclage	46 "

Tous les sacrifices et études consentis sont à la base de l'accroissement rapide du volume de la production cotonnière, production considérée par bon nombre d'aétiens comme le sauveur de la Fédération ;

Années	Production en coton-graine	Années	Production en coton-graine
1925-26.....	585 tonnes	1938-39	14.338 tonnes
1926-27.....	260 —	1939-40	23.929 —
1927-28.....	108 —	1940-41	39.311 — (Guerre mondiale)
1928-29.....	668 —	1941-42	35.282 —
1929-30.....	2.074 —	1942-43	34.713 —
1930-31.....	2.605 —	1943-44	33.155 —
1931-32.....	2.871 —	1944-45	34.655 —
1932-33.....	5.440 —	1945-46	35.417 —
1933-34.....	8.242 —	1946-47	25.653 — (Travail libre)
1934-35.....	10.241 —	1947-48	36.507 —
1935-36.....	11.783 —	1948-49	32.372 —
1936-37.....	14.662 —	1949-50	36.573 —
1937-38.....	16.187 —		

Cet accroissement rapide de la production pendant les quinze premières années ne fut obtenu qu'aux prix de grands sacrifices de l'agriculteur. Celui-ci avait perdu tout attrait pour sa plantation, pour son village, il était devenu un véritable instrument, et, pour les anciens pionniers, il y avait loin du villageois primitif à l'Oubanguien sans initiative, sousalimé et astreint à une production dont il ne comprenait pas l'intérêt, qu'il n'effectuait qu'à contre cœur, contraint et forcé.

Certes le coton apportait à la Fédération de substantiels revenus, dont certains retournaient au producteur soit directement sous forme de prime, d'outillage et de sel, soit indirectement dans les dispensaires et les écoles, mais il n'en demeure pas moins que le coton parachevait la désagrégation du milieu rural commencée par le caoutchouc. En effet ce n'était pas une culture acceptée par l'homme des savanes, elle était et est encore la culture du Commandant, jamais elle ne rentrera dans les mœurs, contrairement à ce qui se passe au Tchad, n'étant pas librement consentie.

C'est elle, qui, en plus de l'appel des centres urbains, contribue à l'exode rural qui caractérise la société autochtone actuelle.

Tel fut le climat social créé par le coton.

Le point de vue agricole

Le gouvernement de l'Afrique Equatoriale Française a imposé la culture du cotonnier avec de multiples contraintes, sans étudier les repercussions possibles de cette introduction sur le milieu rural comme sur le milieu agrologique. On a octroyé aux sociétés cotonnières un privilège qui risque d'aboutir à la stérilisation d'un énorme capital foncier.

En effet dans la généralisation de la culture cotonnière, il y eut ce que R. DUMONT qualifie des « erreurs cartésiennes ». Attirés par le seul tonnage, les propagandistes ne virent qu'un seul moyen de l'accroître : l'augmentation des surfaces ; on étendit donc la culture à des zones totalement inaptes à porter une culture quelle qu'elle soit. Ceci fut grave de conséquence, car n'oublions pas que le coton était la tête d'assolement, donc qu'il était suivi par les cultures vivrières qui, dans ces endroits infertiles, devenaient insuffisantes pour assurer la nourriture des cultivateurs. Il y eut donc à la base une carence géonomique, par manque de prospection des zones d'extension possibles, où la production pouvait être rentable. Mais cette étude préalable nécessitait l'intervention des agronomes et souvent l'administrateur considérait le coton comme son domaine exclusif.

Des erreurs agronomiques beaucoup plus graves ont d'ailleurs été commises en culture cotonnière.

Il y eut tout d'abord l'obligation pour le cultivateur d'effectuer un défrichement complet. Le coton, dans des pays comme l'Oubangui, ne tolère aucun ombrage, aussi pour l'installation des plantations, l'administration imposa un débroussement intégral, aucune végétation arborée ne devant être

conservée sur les parcelles retenues. Comme ces parcelles étaient groupées, il y avait donc pour la flore spontanée une grande difficulté de se réinstaller, d'autant plus d'ailleurs que les arbres étaient coupés à hauteur de poitrine, les brins très minces étant seuls rabattus au sol et que les produits de la coupe étaient entassés autour des chicots et des pieds d'arbres, que leur dureté ou leur diamètre empêchaient d'attaquer à la hache ; puis le feu était mis, brûlant, avec les branches et les troncs les plus minces, les souches et les plus grands arbres.

Les inconvénients d'ordre biologique de cette façon d'opérer sont les suivants :

La coupe à hauteur de poitrine provoque la naissance de rejets élevés, incapables par leur position de s'affranchir et de régénérer la souche ; elle empêche dans une certaine mesure la formation de drageons chez les espèces qui sont aptes à ce genre de reproduction ; par contre elle fournit des rejets, abondants mais pas vigoureux, que leur minceur rend très sensibles aux feux.

Le brûlage des produits de la coupe, autour des chicots ou du pied des arbres, tue les souches, éliminant les espèces qui ne peuvent pas drageonner, causant ainsi pour tout le peuplement une perte sèche du capital forestier, base du fonctionnement de la jachère.

L'ensemble de ces pratiques retarde donc la reconstitution du faciès botanique, et conduit soit à l'allongement nécessaire de la jachère spontanée, soit le rythme jachère-culture étant conservé, à la dégradation du sol par exposition aux pluies et au soleil.

Or le cultivateur autochtone n'attendait de son défrichement que la libération de son terrain, son enrichissement par les cendres et la suppression momentanée de la concurrence que les arbres faisaient à ses cultures. Ces résultats pouvaient être obtenus, sans plus de travail ou à peine, en abattant raz-terre tous les arbres et en brûlant les produits du défrichement entre les souches. Mais ces techniques, cependant assez faciles à réaliser avec les moyens de coercition qui existaient alors, n'ont jamais été utilisées, si bien que les savanes s'appauvrirent chaque année de plus en plus.

La deuxième erreur fut l'introduction de la culture en ligne. Certes elle était nécessitée par l'obligation d'aboutir à un nombre de plants à l'hectare bien déterminé, mais n'aurait-il pas été préférable de négliger un peu la densité optimale pour restreindre l'érosion du sol.

L'introduction de la ligne droite a été une erreur des plus graves. En effet dès que le sol était en pente, le cultivateur, par souci de la moindre dépense d'énergie, établissait ses cultures dans le sens de la pente, c'est-à-dire dans les conditions optimales d'érosion, d'autant plus d'ailleurs que le buttage était pratiqué d'une façon assez correcte. En quelques années l'érosion pluviale a eu vite fait d'entraîner la bonne terre, laissant à la culture des sols squelettiques, allant peu à peu vers la stérilisation.

Les conséquences de ces deux pratiques : débroussement total, culture en lignes, étaient d'autant plus catastrophiques, que ces méthodes culturales s'appliquaient à des terrains appauvris par un retour trop fréquent des cultures sur les mêmes sols, par l'« overcropping » des auteurs anglais.

Nous avons vu précédemment que l'administration avait imposé une politique de regroupement des villages le long des routes. Cette politique devint, à partir de 1932, une obligation. Les résultats furent que le long des axes routiers se pressaient en rangs serrés, à 1.000 ou 1.500 mètres les uns des autres, dans des zones pourtant peu peuplées, les villages. Mais, en arrière de la route, il existait d'immenses terrains officiellement vierges, les cultures n'étant théoriquement pratiquées que sur des « couronnes » soumises à cet overcropping des anglais et se stérilisant très rapidement, d'autant plus d'ailleurs que les régions traversées ne comportaient presque uniquement que des sols pauvres et fragiles, en pentes plus ou moins fortes suivant le micro-relief local.

Si, du point de vue économique, cet overcropping se traduisait par une possibilité de revenus importants pour le Territoire et, par voie de conséquence, pour la Fédération, on est bien obligé de reconnaître que, techniquement, il consacrait une agriculture extrêmement extensive, délibérément spoliatrice, et que, socialement, il se caractérisait par une dégradation, plus ou moins marquée selon les races, de la configuration ethnique des populations vouées à la culture cotonnière.

Cet état de fait ne peut d'ailleurs être incriminé à personne, il ne relève que des conditions spéciales d'aménagement de tout pays neuf, où l'ossature administrative est à créer en même temps que l'on amorce le développement économique.

Il était d'ailleurs difficile à l'administration, dans cette période de démarrage, de prévoir tous les aboutissements de son action de mise en valeur, alors qu'elle ne disposait que de crédits très restreints et d'un personnel nettement insuffisant pour aborder l'étude de l'ensemble des problèmes qui sont posés par telle ou telle discipline du développement agricole.

[illegible]

Echelle

Ce n'est qu'au fur et à mesure de la mise en place de l'ossature administrative que des dispositions purent être prises pour créer un système de production rationnel, où l'intérêt du planteur était pris autant en considération que celui des budgets territoriaux.

C'est dans ce souci de l'amélioration du standing de vie des populations et de la pérennité du développement agricole du Territoire que, depuis quelques dix années, les Services de l'Agriculture, conscients des dangers que courait toute la structure agricole de l'Oubangui, ont cherché des solutions aux différents problèmes qu'avaient fait naître l'introduction de la culture cotonnière et son rapide extension à la presque totalité des régions administratives.

La doctrine, qu'ils se proposaient d'appliquer, reposait sur deux grands principes fondamentaux :

- 1° Augmentation du rendement de l'effort du cultivateur.
- 2° Amélioration du potentiel vivrier des populations rurales.

Il fallait, en effet, pour éviter que s'intensifie la spoliation rapide des parcours cultureux, trouver un équilibre stable entre la culture industrielle et la production des vivres. Mais cet équilibre devait maintenir à son niveau et même accroître la production de coton-fibre, seule source de revenus de la paysannerie oubanguienne.

En un mot il fallait absolument proscrire la politique de la surface et passer à une intensification de l'agriculture, c'est-à-dire obtenir une augmentation des rendements unitaires, seule susceptible de donner la pleine efficacité au travail du planteur.

Cette augmentation pouvait être obtenue tant par le planteur lui-même que par les organismes de recherches attachés à l'amélioration de la culture cotonnière.

C'est du planteur, en effet, que dépend l'extériorisation du potentiel de productivité des variétés qui lui sont distribuées, étant entendu qu'elles ne peuvent donner leur production maxima que pour autant que la culture soit conduite avec tous les soins désirables et en conformité avec les données dégagées par les stations de recherches.

On en arrivait donc à la vulgarisation dans le milieu africain de ces données, qui conditionnent étroitement les rendements, mais qui ne sont pratiquement jamais appliquées par le cultivateur attendu qu'il n'est pas toujours acquis à la nécessité d'une production dont il entrevoit mal l'intérêt.

De la contrainte, il fallait passer à la persuasion ; mais cette transition demandait la mise en place d'un personnel de propagande suffisamment étoffé pour qu'il puisse intervenir au plus près du producteur et lui inculquer les principes qui transformeraient ses activités agricoles combien désordonnées en une véritable agriculture, soucieuse de son avenir comme de la conservation de son capital foncier.

Il fallait donc que les instances administratives de la Fédération comprennent l'absolue nécessité d'un renforcement de l'encadrement, seul susceptible de promouvoir une économie rurale concertée, s'exerçant en harmonie avec le milieu tant humain qu'écologique.

L'accroissement des rendements unitaires devait également être le fait des travaux de sélection, de phytopathologie et d'entomologie réalisés dans les différentes Stations de Recherches, travaux visant à accroître la productivité des variétés cultivées par l'Africain, mais n'ayant leur véritable raison d'être que dans le cas d'une culture rationnellement conduite, où les aléas cultureux ne devaient plus entrer en ligne de compte. La mise au point de variétés améliorées devait donc être suivie de leur diffusion aussi rapide que possible dans le milieu autochtone. Celle-ci ne pouvait être assurée que par des organismes spécialisés, n'ayant aucun souci de rentabilité immédiate, c'est-à-dire ne visant qu'à obtenir, en utilisant tous les moyens fournis par l'agronomie moderne, les rendements les plus élevés pour que les sélections qui leur étaient confiées puissent couvrir très rapidement des surfaces aussi importantes que possible.

Tel fut le principe de fonctionnement des Centres de Multiplication qui ont été créés en Oubangui depuis 1947.

La conjonction de ces efforts de multiplication et de propagande se traduisait donc par un maintien de la production sans aucun accroissement des surfaces consacrées à la culture cotonnière.

Ceci représentait déjà, une amélioration considérable de l'agriculture traditionnelle qui, du point de vue de la conservation des sols, se traduisit par l'arrêt de cette course à la surface qui avait caractérisé la période du lancement de la culture cotonnière dans les savanes oubanguiennes.

Mais ce résultat ne pouvait être considéré comme suffisant, car, en fait, il n'apportait pratiquement rien d'évolutif au système de production autochtone qui conservait son archaïsme, seule la culture industrielle faisant l'objet d'amélioration technique.

Il importait en effet, en même temps que l'on valorisait l'effort de production cotonnier du planteur pour lui assurer des ressources substantielles, de lui faciliter la fourniture des vivres nécessaires à son alimentation de chaque jour.

L'action des agents de propagande devait donc s'étendre à l'ensemble du complexe agricole des populations qu'ils devaient guider et contrôler. De cotonnier l'encadrement devait devenir absolument général et intervenir également en vue de l'amélioration des cultures vivrières et des techniques d'exploitation du sol, étant donné qu'il n'est pas possible d'extraire une culture industrielle d'un système de production quel qu'il soit sans risquer de l'exposer à des conséquences dangereuses, tant du point de vue technique que du point de vue social.

Bien entendu l'application d'une telle doctrine d'encadrement des populations agricoles ne pouvait être réalisée qu'à condition que les effectifs soient considérablement augmentés, ce qui leur permettait de consacrer une partie importante de leur activité aux problèmes agricoles non cotonniers, qui se posaient avec une urgence de plus en plus grande au fur et à mesure que la situation créée par le coton évoluait vers une dégradation des sols et une désaffectation des campagnes par les planteurs.

Ces problèmes étaient tellement vastes et tellement complexes d'ailleurs qu'il ne fut pas possible de les aborder dans l'ensemble de la zone cotonnière. On s'efforça donc de rechercher des points d'impact plus ou moins privilégiés, où les résultats avaient le plus de chance d'être marquants, et à partir desquels on pouvait facilement prévoir une extension en tache d'huile des méthodes proposées.

Actuellement d'ailleurs, ces méthodes ne sont pas encore définitivement arrêtées, mais les responsables de l'aménagement de l'économie rurale de l'Oubangui ont pris conscience de la lourde tâche qu'ils ont à assumer. Des techniques se définissent, des améliorations substantielles sont obtenues, chaque année, dans les différents centres de recherches. Leur vulgarisation dans le milieu rural pourra se faire suivant des doctrines adaptées aux conditions locales. Certes elle demandera encore bien des mises au point, et surtout des capitaux dont la rentabilité sera très longue à obtenir. Mais les investissements qu'elle nécessitera sont absolument indispensables pour réserver l'avenir des planteurs de coton, pour leur faire admettre définitivement cette culture qui, bien conduite, doit leur assurer un standing de vie beaucoup plus élevé que celui qu'ils connaissent actuellement.

* * *

En conclusion, si le coton a pendant une période assez longue, pu être considéré comme un facteur de régression de l'agriculture oubanguienne, il a permis de dégager l'absolue nécessité d'une politique agricole concertée, intervenant à tous les niveaux des systèmes de production utilisés en savane, et ne se limitant plus à la seule culture industrielle.

Il nous faut maintenant « digérer » les erreurs du passé, bien excusables d'ailleurs si l'on pense à ce qu'étaient alors les Services de l'Agriculture. Mais il importe surtout d'en tirer les enseignements nombreux qui, avec un peu de recul, s'imposent presque comme des postulats.

Mais il faut surtout se garder de vouloir généraliser trop rapidement les méthodes qui semblent se proposer avec énormément de chances de succès, et se souvenir que les interventions retenues doivent être parfaitement au point avant d'être appliquées en culture autochtone, celle-ci ne pouvant, en aucun cas, être considérée comme un milieu expérimental où les techniques seront rodées.

Des progrès considérables peuvent être réalisés, si les responsables de la mise en valeur ne sont plus talonnés par la hantise des statistiques. Le tonnage produit reste bien entendu toujours impératif, mais il ne doit pas conditionner, à lui seul, l'orientation des efforts consentis en matière d'agriculture. La notion de pérennité doit peu à peu supplanter celle du volume.

À l'ère d'agriculture pionnière, indispensable à tout démarrage d'un développement économique quelconque, doit succéder celle de l'intensification, qui amènera cette confiance dans l'avenir qui est absolument indispensable pour que planteurs et propagandistes conservent leur foi.

Beaucoup de choses sont à reprendre, bien des considérations sont à envisager ; elles s'intègrent dans un complexe « agripsychique » qui est encore souvent trop méconnu, mais qui doit maintenant faire l'objet de toute l'attention des responsables de la mise en valeur des régions à vocation agricole de l'Oubangui.

Le passé est peut-être assez sombre, mais l'avenir est plein d'espoir. Dès à présent des réalisations remarquables ont été effectuées, elles sont le gage d'un avenir meilleur.

Pour conclure, dans la grande affaire cotonnière, au seuil d'une brillante réussite que l'on peut

hâter, on a d'abord découvert l'organisation administrative financière, au bref la concentration économique, ensuite, la technique : perfectionnement de la plante, puis de la culture. Reste l'homme dans ses rapports avec le sol dont il dépend. Désormais sans négliger les sommets de l'édifice, c'est aux fondations que la primauté doit être accordée.

L'agriculteur, incité tout d'abord par le profit, doit être informé des possibilités insoupçonnées de son état. Le stade de contrainte est révolu, le contrôle est transitoire. Le coton ne doit plus être seulement une affaire de présence technique. L'apprentissage fait, l'expérience, sans être parfaite, est fructueuse. L'élève récite par cœur son mot à mot ; mais il peut mieux que cela. Il faut qu'il découvre le sens de la leçon, qui n'est qu'un moyen. Il faut qu'il sache qu'elle n'est pas une fin en soi et où elle mène ; spontanément, nous le trouverons à nos côtés sur le chemin du progrès.

RÉSUMÉ. — Cette longue monographie d'un des quatre territoires, qui constituent l'A. E. F., concerne la zone des savanes de l'Oubangui-Chari, où, depuis un peu plus de trente ans, on a tenté la culture du coton et réussi à l'implanter. L'A. passe en revue les successifs essais de mise en valeur. Il détermine les raisons des insuccès et des réussites, pour préciser finalement, qu'en améliorant les conditions de mise en valeur des terres et les méthodes culturales, on peut maintenir la culture de cette Malvacée tout en sauvegardant le capital, fertilité des terres de cette région.

L'étude se compose de trois parties. La première est consacrée au milieu agricole de l'Oubangui, plus vaste que la France métropolitaine. Après une énumération des différents sols, l'A. signale les dangers que l'action de l'homme leur fait subir en amenant la végétation à n'être plus que de la savane et il insiste sur la nécessité de freiner cette transformation. L'étude démographique souligne que les occupants actuels sont des étrangers arrivés depuis environ un siècle ; ces derniers sont très individualistes et tout plan de mise en valeur devra tenir compte de ce caractère.

La deuxième partie est consacrée à une étude de l'agriculture oubanguienne avant la venue des européens. Jusqu'à la fin du siècle dernier, la cueillette de plantes à tubercules, de brèdes, de plantes à sel, de plantes à aromates, d'épices, de fruits, permettait une alimentation variée, que la femme, grâce au jardin de case, améliorait encore. La pratique du nomadisme cultural permettait, avec le sorgho comme plante cultivée principale, la conservation de la fertilité des sols.

Dans la troisième partie sont passées en revue les transformations subies par l'agriculture oubanguienne depuis la présence européenne, certaines étant la conséquence de cette présence. Une des principales fut la substitution du manioc au sorgho comme principale plante vivrière. Le premier est de culture plus aisée, plus productif, plus sûr, mais malheureusement entraînant une alimentation très déséquilibrée. Une autre transformation fut l'introduction d'une culture de rapport, ce fut d'abord la cueillette du caoutchouc, puis un essai de culture du céara, remplacé bientôt par celle du coton. Le problème agricole actuel consiste à poursuivre la culture de ce textile, sans amener une réduction du potentiel de production agricole de l'Oubangui, et en améliorant l'alimentation des autochtones grâce à des cultures plus diversifiées que la seule culture du manioc.

SUMMARY. — This is a comprehensive monography of one of the four territories included in French Equatorial Africa, and, refers to the savannah zone of the Ubangi-Shari territory, where for over thirty years cotton growing has been experimented and is now successfully established. The Author reviews the successive reclaiming experiments. He further determines the reasons responsible for failures and successes, in order to state that in improving land reclaiming conditions and field cultivation methods, it may be possible to maintain this Malvaceae without injuring the soils fertility of this region.

The study is divided into three parts. The first part is dedicated to the agricultural areas of Ubangi, a territory larger than metropolitan France. After detailing the various soils, the Author points out the dangers resulting from man's activity bringing about a vegetation which is nothing more than savannah, and, stresses the necessity of stopping this unsought for transformation. The demographic study emphasizes the fact that the present tenants came from foreign countries, about a century ago, and are strictly individualistic, and that this should be borne in mind when elaborating any reclamation scheme.

The second part is dedicated to the study of agriculture in Ubangi, before the Europeans arrived in this territory. Up to the end of last century picking of tubers, vegetables, salt plants, flavouring plants, spices and fruits allowed to vary the diet which was still improved by the crops grown by the wife in the garden around the hut. Soils fertility was maintained by the practice of shifting cultivation, including sorghum as the main crop.

In the third part, transformations undergone by Ubangi's agriculture since Europeans have settled in the country are reviewed. Some of these changes are due to the latter. One of the main substitutions is characterized by the cultivation of cassava as primary food crop, instead of sorghum. Cassava being easier to grow, giving greater yields and safer results does not, unfortunately, answer the requirements of a well balanced diet. Introduction of a cash crop was another innovation, it began by collecting rubber, was followed by experimental cultivation of ceara rubber and was finally substituted by cotton. At present, the problem consists in maintaining this fibre plant without bringing about a diminution of production potentiality in Ubangi, and, in improving the natives diet by more diversified crops than the one and only cultivation of cassava.

RESUMEN. — *La presente y larga monografía se refiere a uno de los cuatro territorios constituyendo la Africa Ecuatorial Francesa y abarca la zona de sabanas del Oubangui-Chari, adonde desde un poco mas de treinta años se ha probado el cultivo del algodón e se logro a mantenerlo. El Autor revisa las sucesivas tentativas de explotacion. El mismo determina las razones de fracaso o de éxito, para precisar finalmente que mejorandose las condiciones de explotacion de los suelos, tambien como los metodos culturales, se podría mantener el cultivo de esta Malvacea sin, por lo tanto, dañar a la fertilidad de los suelos de esta region.*

El estudio se divide en tres partes. La primera esta dedicada a las areas agricolas del Oubangui, un territorio mas grande que el de la Francia metropolitana. Despues de enumerar los varios suelos, el Autor pone de relieve los peligros a quien los expone la accion del hombre, traendo consigo una vegetacion muy parecida a la de la sabana y sigue insistiendo sobre la necesidad de frenar esta transformacion. El estudio demografico pone de relieve el facto que los actuales ocupantes son forasteros llegados hace mas o menos un siglo y que estos son individualistas convencidos, y añade que todo plano de beneficio debra tener cuenta de esto caracter.

La segunda parte está dedicada al estudio del agricultura en Oubangui antes de la llegada de los europeos. Hasta la fin del ultimo siglo la recoleccion de tuberculos, de legumbres, de plantas a sal, de plantas aromaticas, de especias y de frutas permitian una nutricion variada, mejorada todavia por las hortalizas cultivadas por la mujer. La practica del nomadismo cultural permitia, el sorgo siendo el cultivo principal, de conservar la fertilidad a los suelos.

Se revisan en la tercera parte las transformaciones sufridas por la agricultura del Oubangui desde la llegada de los europeos, algunas de estas son la consecuencia de tal presencia. Una de las mayores fue la substitution del sorgo por la mandioca como principal planta alimenticia. El cultivo de la mandioca es mas facil, mas productivo y mas seguro, pero esta trae consigo una nutricion muy desequilibrada. Otra transformacion fue la introduccion de un cultivo comercial, empezando por la recoleccion del caucho, seguido por el cultivo experimental de ceara, finalmente substituido por el del algodón. El problema agricola actual consiste en el mantenimiento del cultivo de esta planta textil sin que queda reducido el potencial de produccion agricola del Oubangui y en mejorando todavia la nutricion de los indigenos gracias a otros cultivos mas diversificados que el unico cultivo de la mandioca.

BIBLIOGRAPHIE

- AUTRAN V. — Notes sur les plantes oléagineuses de l'Afrique Equatoriale Française. *Ann. Musée Col.*, Marseille, XXXII, 4^e Série, 2^e Volume, fasc. 1, p. 5-24.
- AUBREVILLE B. — Etude sur les forêts de l'Afrique Equatoriale Française et du Cameroun. *Bull. Scient.*, S. T. A. T., n° 2, mai 1948.
- Flore Forestière Soudano-Guinéenne. A. O. F. — Cameroun — A. E. F. Soc. Ed. Maritimes et Coloniales, Paris, 1950.
- Climats, forêts et désertification de l'Afrique Tropicale. Soc. Ed. Mar. et Col., Paris, 1949.
- La Flore Forestière de la Côte d'Ivoire. 3 T., Ed. Larose, Paris, 1936.
- Erosion et bovalisation en Afrique Noire Française. *L'Agr. Tropicale*, vol. II, 1947, n° 7-8, p. 339-57.
- Ressources sylvo-agricoles et sylvo-pastorales des Territoires africains à longue saison sèche. *L'Agr. Trop.*, vol. II, 1947, n° 7-8, p. 358-68.
- Les Brousses secondaires en Afrique Equatoriale (Côte d'Ivoire, Cameroun, A. E. F.). *Bois et Forêts des Tropiques*, 1947, 2^e trim., n° 2, p. 24-9.
- BAUDON A. — Les cultures vivrières indigènes des régions forestières de l'Afrique Equatoriale Française. *R. B. A.*, vol. V, 1925, p. 754-64.
- Les progrès de la riziculture en Oubangui-Chari. *R. B. A.*, vol. II, 1922, p. 478-82.
- Les fibres de Gisela (*Sida rhombifolia* L.). *R. B. A.*, vol. II, 1922, p. 167-9.
- Cultures indigènes de la région du Gribingui. *Ann. Musée Col.*, Marseille, 3^e série, I, 1913, p. 203-54.
- Le Caoutchouc des Herbes au Congo Français. *Ann. Musée Col.*, Marseille, 1908.

- BOIS D. — Les plantes alimentaires chez tous les peuples et à travers les âges, 4 t., Paris, P. Lechevalier Ed., 1934.
- BURKILL I. H. — Note on the genus *Dioscorea* in the Belgian Congo. *Bull. Jard. Bot. Etat. Bruxelles*, XV, 4, p. 345-92.
- CHEVALIER A. — Énumération des plantes cultivées par les indigènes en Afrique Tropicale. *Bull. Soc. Acclimatation*, 1912.
- L'Agriculture des populations forestières de l'Afrique Equatoriale. Son passé, son état présent, les améliorations à y apporter. *Ann. Acad. Sciences Col.*, t. IV, 1925, p. 467-76.
- Etudes sur la Flore de l'Afrique Centrale Française. Bassins de l'Oubangui et du Chari. Edit. A. Chalamel, Paris, 1913.
- Le Dolique de Chine. Son histoire. Ses affinités. Les formes sauvages et cultivées. Son rôle dans l'alimentation indigène et en agriculture tropicale et subtropicale. *R. B. A.*, XXIV, 1944, p. 128-52.
- Contribution à l'étude de quelques espèces africaines du genre *Dioscorea*. *Bull. Mus.*, Paris, 1936, VIII, p. 520-51.
- Une plante vivrière africaine. Le *Coleus floribundus* et ses variétés. *R. B. A.*, X, 1930, p. 254-5.
- Une plante textile tropicale peu connue : le *Cephalonema polyandrum* K. SCHM et deux autres plantes à fibre. *R. B. A.*, vol. XX, 1940, p. 557-64.
- Une plante à fibres textiles du Soudan : *Securidaca longepedunculata*. *R. B. A.*, vol. XIII, 1933, p. 427-8.
- Situation de la production du caoutchouc en 1921. *R. B. A.*, vol. I, 1921, p. 33-50.
- Epoque auxquelles des plantes cultivées et des mauvaises herbes pantropiques se sont répandues dans les pays chauds de l'ensemble du globe. *R. B. A.*, vol. V, p. 443-8.
- Plantes oléagineuses annuelles à cultiver dans les pays chauds et spécialement en Afrique Noire. *R. B. A.*, vol. XXIX, 1949, p. 205-23.
- Révolution en Agriculture. Vol. in-8°, 360 p, Presses Universitaires de France, Paris, 1946.
- Un des plus anciens outils agricoles connus : « La houe Mar » des Soudanais et des Abyssins. *R. B. A.*, vol. XX, p. 476-82.
- L'Agriculture Coloniale. Origines et évolutions. Presses Universitaires de France, 1942.
- CHEVALIER A. et R. P. SACLEUX. — Les techniques de l'Agriculture indigène en Afrique Noire. *R. B. A.*, vol. XX, p. 722-45.
- CREACH P. — Le *Balanites aegyptiaca*. Ses multiples applications au Tchad. *R. B. A.*, vol. XX, p. 578-93.
- DAIGRE (R. P.). — Les Bandas de l'Oubangui-Chari (A. E. F.). *Anthropos.*, Wien, t. XXVII, 1932, p. 647-95 et 153-81.
- DE CANDOLLE A. — Origine des plantes cultivées. 1 vol., Paris, 1883.
- DE CRAENE A. — Des feux de brousse. Sem. Agric. Yangambi, fév.-mars 1947, p. 233-240.
- DELAFOSSÉ A. — Les Noirs d'Afrique. Payot Ed., Paris, 1941.
- DROGUÉ A. — Développement agricole de l'Afrique Equatoriale Française. *Encyclop. Col. et Mar.*, Paris, 1950
- DUGAST R. (M^{me}). — L'Agriculture chez les Ndikis de population Banem. *Bull. Soc. Etudes Camerounaises*, Douala 1944, n° 8, p. 7-103.
- DUMONT R. — Rapport sur la mise en valeur agricole de l'Afrique Tropicale, surtout soudanaise. Octobre 1950.
- Les possibilités d'accroissement de la production cotonnière en Afrique Equatoriale Française. Rapport novembre 1950.
- EBOUÉ A. P. — Le Coton en Oubangui-Chari. *Monde Col. Illustré*, oct. 1926, p. 225-27.
- GAUDUCHEAU A. — Sur la nourriture naturelle de l'homme d'après l'observation d'usages alimentaires écotiques primitifs. *Bull. Soc. Pathologie Exot.*, t. XVIII, 13 mai 1925, p. 368-77.
- GAUTHIER J. — La culture cotonnière en Afrique Equatoriale Française. *R. B. A.*, vol. XXVI, p. 3-10.
- L'amélioration des sols en Afrique Tropicale. *R. B. A.*, vol. XXVI, p. 622-31.
- GERMAIN R. — Notes sur les premiers stades de la reforestation naturelle des savanes du Bas-Congo. *Bull. Agric. Congo Belge*, vol. XXXVI, n° 1-4.
- GUILLEMET P. — Considérations sur l'évolution régressive des terres de culture de l'Afrique Equatoriale Française. Compte-Rendus Conf. Goma, novembre 1948.
- HAHN Ed. — Von der Hacke zum Pflug « Sammlung Wissenschaft und Bildung ». Leipzig, 1914.
- HARDY G. — Vue générale de l'Histoire de l'Afrique. A. Collin Ed., 1937.
- HARROY J. P. — Afrique Terre qui meurt. Vol. in-8°, Marcel Hayez. Imp. éd., Bruxelles, 1944.
- HAUDRICOURT A. G. et HEDIN L. — L'homme et les plantes cultivées. 1 vol., Paris, 1945.
- HEDIN L. — La culture du manioc au Cameroun. *R. B. A.*, XIII, n° 144-5, p. 655-8.
- La culture du manioc en Côte d'Ivoire. Observations complémentaires sur la mosaïque. *R. B. A.*, XI, n° 119, p. 558-63.
- HUTCHINSON F. L. et DALZIEL M. D. — Flora of West Tropical Africa. The crown agents for the Colonies, London, 1931.
- JACQUES-FÉLIX H. — Pour une enquête sur le Voandzou. *L'Agro. Tropic.*, V, 1-2, p. 62-73.
- Ignames sauvages et cultivés du Cameroun. *R. B. A.*, XXVII, 1947, p. 119-38.
- L'Agriculture des Noirs au Cameroun. Enquêtes sur les plantes cultivées, sur les outils agricoles et sur les greniers. *R. B. A.*, vol. XX, 1940, p. 815-38.
- KOPP. — Réflexions sur la mise en valeur des Territoires d'Outre-Mer. *L'Agro. Tropic.*, vol. II, 1947, n° 9-10, p. 454-62.
- LECOMTE M. — Culture cotonnière et conservation des sols. C. R. Sem. Agric. Yangambi, fév.-mars 1947, p. 65-73.
- LE TESTU G. — Notes sur les cultures indigènes dans l'intérieur du Gabon. *R. B. A.*, vol. XX, 1940, p. 540-56.
- LOUIS J. — La phytosociologie et les problèmes de la jachère au Congo Belge. C. R. Sem. Agric. Yangambi, p. 916-23.
- MAIN F. — Amélioration du matériel de culture indigène. *R. B. A.*, vol. V, 1925, p. 84-4.
- MARTIN F. — Principes d'agriculture et d'économie rurale appliqués aux Pays Tropicaux. Imp. des Orphelins Apprentis d'Auteuil, 1935.
- MOUTON J. — Le manioc en Afrique Equatoriale Française. Congrès du Manioc, Marseille, sept. 1949.
- NEME N. — Situation actuelle de la culture du cotonnier et de celle du caféier dans l'Oubangui-Chari. *R. B. A.*, vol. VII, 1927, p. 585-8.

- NICKLES M. — Carte géographique de l'A. E. F. et du Cameroun. Notion explicative. Imp. Nationale, Paris, 1952.
- PELLEGRIN F. — Les Légumineuses du Gabon. *Mem. Inst. Etudes Centrafricaines*, Paris, 1948.
- La Flore du Mayombe d'après les récoltes de M. Georges LE TESTU. *Mém. Soc. Linn. Normandie*, Caen, Nlle série, tome I et II, 3 fasc., 1924-28.
- PORTERES R. — Cours d'écologie agricole coloniale. E. S. A. A. T., 1947.
- Climat de domestication et systèmes de culture. *L'Agron. Trop.*, vol. IV, 1949, n° 3-4, p. 165-9.
- Vieilles agricultures de l'Afrique Intertropicale. *L'Agron. Trop.*, vol V, 1950, n° 9-10, p. 487-507.
- ROBERT M. — L'Afrique Centrale. Ed. A. Colin, Paris, 1934.
- ROBYNS W. Dr. — Flore agrostologique du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. Minist. des Colo. de Belgique, Bruxelles, 1929.
- ROLLEY, LHUILLIER, BRESSON, BETHRÉMIEUX. — Rapport de Mission au Logone. Fév.-juillet 1946.
- ROUBAUD M. — Rapport sur la question de l'insuffisance alimentaire des indigènes des possessions françaises. *C. R. Acad. Sc. Col.*, 16 janvier 1925.
- SAMUEL P. — Agriculture Bantoue et Agriculture Européenne. *Bull. Agric. Congo Belge*, vol. XLI, n° 3, sept. 50, p. 579-652.
- SCHLIPPE DE P. — Limitations naturelles de la Région Congo-Nil. C. R. Sem. Agric. Yangambi, févr.-mars 1947.
- THOMAS R. — Les limites climatiques de la Cuvette Congolaise et le système forestier Bantou, envisagés sous l'angle de la protection de la Forêt. Ed. Minist. Colonies, Bruxelles, 1942.
- TISSERANT C. (R. P.). — L'agriculture dans les Savanes de l'Oubangui. *Bull. I. E. C.*, Nlle série, n° 6, 1953, p. 209-73.
- Les formations végétales du Haut-Oubangui et leurs rapports avec l'Agriculture. *R. B. A.*, vol. XI, 1931, n° 120.
- Plantes à filasse employées par les Bandas dans le Haut-Oubangui. *R. B. A.*, vol. X, 1930, p. 10-15.
- Catalogue de la Flore de l'Oubangui-Chari. *Mém. I. E. C.*, 1950.
- Dictionnaire Banda-Français. Institut d'ethnologie, Paris, 1931.
- Essai de Graminée Banda. Inst. d'ethnologie, Paris, 1930.
- TONDEUR G. — La Conservation du sol au Congo Belge. *Bull. Agric. Congo Belge*, vol. XXXVIII, n° 2, juin 1947, p. 211-313.
- TOTHILL J. D. — Agriculture in Uganda. Oxford, Univ. Press., London, 1940.
- VERLAINE L. — Contribution à la Recherche de la Méthode de Colonisation. 2 vol. in-8°, Bruxelles, 1923.
- VIGUIER P. Les techniques de l'Agriculture Soudanaise et les Feux de Brousse. *R. B. A.*, vol. XXVI, 1946, p. 42-51.
- Les techniques de l'Agriculture indigène en Afrique Tropicale. *R. B. A.*, vol. XXVIII, janv.-févr. 1948.
- WALKER A. (Abbé). — Note sur la conservation de certains produits de cueillette ou de ramassage utilisés par les indigènes du Gabon. *R. B. A.*, vol. XXVIII, 1948, p. 168-70.
- Note sur la situation de l'Agriculture indigène au Gabon. *R. B. A.*, vol. XXV, 1945, p. 116-19.
- Enquête sur l'Agriculture noire au Gabon et sur certaines techniques utilisant des produits végétaux. *R. B. A.*, vol. XX, 1940, p. 722-45.
- WILDEMAN (De) E. — Quelques mots à propos des *Dioscorea* ou Ignames. *R. B. A.*, vol. XVII, 1937, p. 517-23.

Quelques avantages des tracteurs Vierzon



- 1° **Simplicité mécanique:** Régime lent - un cylindre pas de soupape - un simple injecteur à pression moyenne .
- 2° **Robustesse:** 10.000 heures sans défaillance .
- 3° **Economie:** Consomme du fuel-oil et des huiles de vidange.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE VIERZON

Liste
des agents
S. F. V.

A. O. F. - A. E. F.
SEA & Matériel Colonial Réunis
Dakar BP 254 - Conakry BP 324
Abidjan BP 828 - Lomé BP 44
Cotonou BP 239 - Niamey BP 9
Libreville BP 164
Brazzaville BP 164

A. E. F. CAMEROUN
Safric
Douala BP 411
Yaoundé BP 403
Bangui BP 253
Fort Lamy BP 468

MADAGASCAR
**Société Industrielle
& Commerciale de l'Emyrne**
Rue Clemenceau - Tananarive
INDOCHINE
Denis Frères
4, rue Catinat - SAIGON

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA NUTRITION MINÉRALE DE L'ARACHIDE (*ARACHIS HYPOGAEA*). LA CARENCE BORIQUE ET SES EFFETS

par

J. MAISTRE

Directeur des Laboratoires de l'Agriculture Outre-Mer

Les Centres de recherches agronomiques, répartis sur les lieux mêmes de production dans les Territoires d'Outre-Mer, ont dans leurs attributions l'étude de la nutrition des végétaux tropicaux cultivés. A l'aide d'essais systématiques de fertilisation du sol, ces établissements cherchent à déterminer, dans les conditions locales, les meilleures proportions d'éléments nutritifs convenant à chaque plante pour assurer non seulement sa bonne croissance mais aussi son rendement optimum. Toutefois, très peu de ces expériences se proposent d'examiner l'action sur la nutrition végétale des éléments dits « mineurs ». Ce n'est certes pas que les techniciens en service outre-mer méconnaissent l'intérêt de telles études mais la multitude des tâches qui leur incombent déjà et, surtout, les difficultés qu'ils éprouvent à se procurer le matériel et les produits indispensables à l'exécution d'essais aussi minutieux leur interdisent pratiquement de les inscrire à leur programme.

Par contre, si les conditions écologiques de la région parisienne ne sauraient évidemment permettre l'exécution de cultures expérimentales en plein champ, les facilités matérielles offertes par la proximité de la capitale nous ont incité à aborder au Centre Technique d'Agriculture Tropicale ce genre d'études qui s'apparentent aux recherches de laboratoire. Notre Service de Phytotechnie a donc entrepris depuis 1953 une série d'expériences visant à préciser l'action des éléments microtrophiques sur le développement et la nutrition minérale des différentes plantes tropicales cultivées.

Les objectifs exacts de ces essais sont :

- 1) la détermination des symptômes morphologiques provoqués par la carence et la toxicité des oligo-éléments (B, Mn, Zn, Cu, Fe, S) ;
- 2) la fixation approchée, pour chaque genre végétal étudié, des seuils de carence et de toxicité de ces éléments ;
- 3) l'examen des effets des carences ou toxicités des éléments mineurs sur l'ensemble de la nutrition minérale de la plante.

Le choix du végétal sur lequel devait porter en premier lieu notre expérience nous fut dicté par la publication, en septembre 1952 dans notre *Bulletin Agronomique* n° 7, du Compte rendu d'un essai d'application au champ des oligo-éléments sur culture d'Arachide. Malgré toute la rigueur avec laquelle l'expérimentation avait été conduite, le résultat de cet essai, réalisé au Centre de Recherche Agronomique de Bambey (Sénégal), s'avérait peu significatif. Cette difficulté à conclure éprouvée par nos collègues du Sénégal nous a conduit à reprendre, selon une méthode toute différente, cet essai sur l'Arachide dont la culture au Centre Technique d'Agriculture Tropicale est aisément réalisable à la belle saison.

La nécessité d'un contrôle rigoureux des éléments nutritifs mis à la disposition de la plante imposait le choix du seul procédé de culture convenable, celui de la « culture sans sol ». Par ailleurs, le mode de fructification souterraine de l'Arachide impliquait la présence d'un substrat, c'est pourquoi, rejetant *a priori* le système d'aquiculture *sensu stricto*, nous nous sommes finalement arrêtés au système de culture sur gravier sous-irrigué par solutions nutritives.

* * *

ESSAI 1953

La première année d'essai fut consacrée à la mise au point du matériel et de la technique expérimentale et nous avons en cela grandement bénéficié des conseils éclairés de MM. CHOUARD, Professeur de Physiologie à la Sorbonne, CHAMINADE, Professeur à l'Ecole d'Horticulture de Versailles, et CORTVRIENDT, Professeur-Directeur de la Station de recherches de l'Etat pour l'amélioration des

plantes ornementales à Gand (Belgique). Nous sommes heureux de pouvoir leur adresser ici l'expression de nos remerciements.

Cet essai préliminaire avait pour but :

- 1) de déterminer la solution nutritive de base convenant le mieux à la culture sur gravier de l'Arachide ;
- 2) de fixer le nombre quotidien des sub-irrigations ;
- 3) de nous donner une première idée de la manifestation sur Arachide des carences des divers oligo-éléments.

I. MATÉRIEL

A) BACS ET RÉSERVOIRS

Nous avons fixé notre choix sur le matériel décrit par S. F. CORTVRIENDT et R. de GROOTE. Il est essentiellement composé de bacs en fibro-ciment « Eternit » de 5 mm d'épaisseur dont les dimensions intérieures sont : 0,50 m pour la longueur et la largeur, 0,25 m pour la profondeur. A 5 cm du fond, un faux-fond, de 8 mm d'épaisseur et pourvu de perforations de 2,5 mm de diamètre, repose sur un tasseau courant tout le long des parois internes du bac ; les quatre angles de cette plaque ont été abattus de manière à ménager des ouvertures triangulaires de $8 \times 8 \times 11$ cm environ.

Afin d'isoler les solutions nutritives des parois calcaires des bacs, il a été nécessaire d'enduire l'intérieur de ceux-ci, ainsi bien entendu que les deux faces des plaques perforées, de plusieurs couches d'un produit bitumeux spécial absolument inattaquable par les solutions. Par ailleurs, quatre lames de verre disposées aux angles de chaque bac et reposant sur le faux-fond limitaient la capacité réservée au substrat (fig. 1).

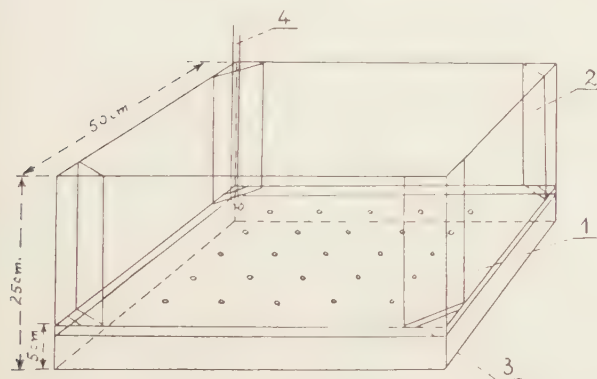


Figure 1.

1. Plaque de fibro-ciment asphaltée perforée.
2. Plaque de verre.
3. Tasseau à l'intérieur du bac.
4. Tuyau en caoutchouc communiquant avec le réservoir la solution nutritive.

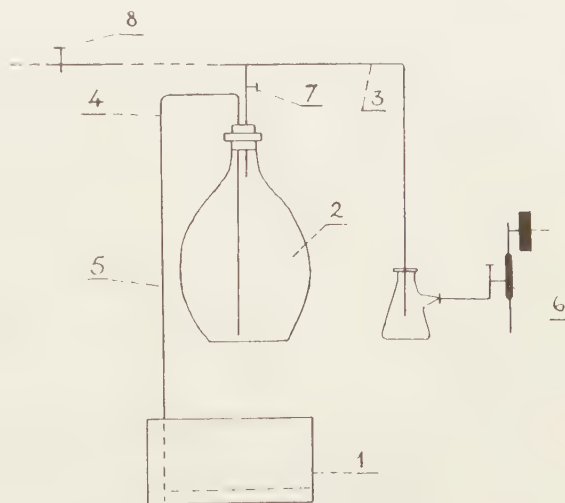


Figure 2.

1. Bac de culture ; 2. Réservoir à solution nutritive,
3. Conduite à vide ; 4. Tube de verre ; 5. Tuyau en caoutchouc ; 6. Pompe à faire le vide ; 7 et 8. Robinets

Celui-ci, nécessairement inerte, est constitué par un petit gravier siliceux en provenance de la Drôme. Soigneusement recalibré pour ne retenir que les grains de 3 à 4 mm de diamètre, il fut ensuite traité à l'acide chlorhydrique afin d'éliminer toute trace de calcaire, puis lavé à plusieurs reprises à l'eau permutter. Chaque bac en fut rempli jusqu'à 2 cm des bords et, ainsi garni, pouvait contenir encore 22 litres de liquide.

A chacun des bacs correspond un réservoir à solution nutritive placé en charge et constitué par une dame-jeanne de 30 litres de capacité. Le bouchon de la bonbonne porte deux tubulures en verre : l'une, munie d'un robinet, est reliée à une conduite à vide, l'autre est un siphon qui plonge jusqu'au fond du réservoir et dont la grande branche aboutit sous le faux-fond du bac (fig. 2).

Le fonctionnement de l'ensemble est simple. En supposant au départ les 22 litres de solution nutritive contenus dans le bac, il suffit de fermer le robinet 8 et d'ouvrir le 7 pour faire remonter le

liquide dans la bonbonne par fonctionnement de la pompe à vide. Si l'on a soin, par fermeture du robinet 7, d'arrêter l'opération lorsque le niveau du liquide dans le bac atteint le dessous du faux-fond perforé, le siphon demeurera amorcé pour une irrigation ultérieure du bac effectuée par action de la pression atmosphérique sur simple ouverture des robinets 7 et 8.

Un retard dans la livraison du matériel ne nous a pas permis de disposer en 1953 de la batterie complète des vingt bacs commandés mais de neuf unités seulement. Encore fallut-il les enduire et les mettre en place, si bien que l'essai débuta tardivement : le 20 juillet.

B) SOLUTIONS NUTRITIVES

Pour tirer au mieux parti de ce matériel réduit, nous décidâmes d'essayer trois solutions nutritives complètes suivant deux rythmes de sub-irrigation, les trois derniers bacs étant réservés à l'examen sommaire de l'action des oligo-éléments.

Les trois solutions testées ont été prises parmi celles en usage dans certains laboratoires et citées par le Professeur CHOUARD ; notre choix s'est fixé sur les suivantes :

a) SOLUTION N° 1. Formule C₁ de HOAGLAND et ARNON, de concentration pondérale totale égale à 1701 parties par million (ppm) et dont la concentration millimoléculaire totale est de 12 millimolécules (mM), le rapport de concentration des éléments étant : N = 10 ; P = 1 ; K = 6 ; Ca = 5 ; Mg = 1,5 ; S = 1, en millimolécules.

En voici la composition :

	ppm	mM
Nitrate de calcium anhydre	820	5
Nitrate de potassium	505	5
Phosphate monopotassique	136	1
Sulfate de magnésium hydraté	240	1

b) SOLUTION N° 2. Formule b'₁ de la Station Agricole expérimentale de New-Jersey, de concentration pondérale totale égale à 1425 ppm et dont la concentration millimoléculaire totale est de 8,8 mM, le rapport de concentration des éléments étant : N = 5,2 ; P = 2,5 ; K = 2,5 ; Ca = 4,5 ; Mg = 1,1 ; S = 1,1 en millimolécules.

Sa composition est :

	ppm	mM
Sulfate d'ammonium	95	0,7
Nitrate de calcium anhydre	736	4,5
Phosphate monopotassique	314	2,5
Sulfate de magnésium hydraté	280	1,1

c) SOLUTION N° 3. Formule d₃ de la Purdue University, de concentration pondérale totale égale à 1650 ppm et dont la concentration millimoléculaire totale est de 12,9 mM, le rapport de concentration des éléments étant : N = 12 ; P = 0,4 ; K = 8 ; Ca = 0,4 ; Mg = 0,5 ; S = 4,7 en mM.

Sa composition est la suivante :

	ppm	mM
Nitrate de potassium	847	8
Sulfate d'ammonium	550	4
Phosphate monocalcique	124	0,4
Sulfate de magnésium hydraté	129	0,5

d) SOLUTIONS D'OLIGO-ÉLÉMENTS. A chacune des trois solutions précédentes il convient d'ajouter les oligo-éléments. Cette addition est faite en partant de solutions-mères de composition suivante :

Solution A :

	ppm
Acide borique	1.750
Sulfate de manganèse	1.750
Sulfate de zinc	1.750
Sulfate de cuivre	350

et solution B :

Citrate de fer ammoniacal	1.750
---------------------------------	-------

Les additions d'oligo-éléments sont faites à raison de 0,5 cc de solution A et 1 cc de solution B par litre des solutions de base 1, 2 ou 3.

Les sels employés pour la préparation de toutes ces formules sont naturellement des produits purs. Le pH des trois solutions essayées était constamment maintenu entre 5,5 et 6.

C) L'EAU

Il fallait également disposer d'eau pure en assez grosse quantité. En effet, chaque bac contenant 22 litres de solution à renouveler tous les quinze jours, une batterie de neuf bacs suppose la disposition d'au moins 400 litres d'eau pure par mois. Pour l'obtenir nous avons eu recours à un appareil de laboratoire produisant de l'eau déminéralisée (eau permutée) par passage de l'eau ordinaire sur des résines synthétiques (déacidite pour les anions et permutite pour les cations) faciles à régénérer.

II. CONDUITE DE L'ESSAI

Le nombre réduit des bacs ne nous permettait pas de prévoir de répétitions. Numérotés de 1 à 9, ces bacs reçurent les affectations suivantes :

TABLEAU I

Solutions		Nombre quotidien d'irrigations	
		1	2
Solution 1	complète.....	7	1
	sans oligo-éléments		4
	sans bore		5
	sans manganèse.....		6
Solution 2	complète.....	8	2
Solution 3	complète.....	9	3

La variété d'Arachide choisie fut le 28-204 de la Station de Bambey ; c'est une variété à port érigé, du type Volète et dont la durée d'évolution est de quatre-vingt dix jours au Sénégal. Les graines furent mises à germer à l'étuve après désinfection au bichlorure de mercure. La mise en place se fit le 20 juillet, à 2 cm de profondeur, à raison de quatre graines germées par bac réparties de façon à ce que chaque pied dispose de la même superficie. Un « témoin » fut constitué par un grand pot à fleur rempli de terre franche qui reçut également quatre graines et fut arrosé à l'eau ordinaire chaque fois que nécessaire (tous les deux ou trois jours).

L'ensemble était placé sous abri vitré, non chauffé.

Les observations ont porté sur l'aspect de la végétation, la date d'apparition de la première fleur, les nombres de fleurs et de gynophores et enfin la hauteur des plants à l'arrachage qui eut lieu le 4 novembre, soit cent six jours après le semis.

III. OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS

Les résultats moyens de l'essai sont résumés dans le tableau II.

TABLEAU II. — ESSAI 1953. RÉSULTATS MOYENS

Solution nutritive	Traitement	Nombre irrigations	Nos des bacs	Apparition de la 1 ^{re} fleur (Nombre de jours)	Hauteur à la 1 ^{re} fleur (cm)	Nombre total de fleurs	Hauteur à l'arrachage (cm)	Nombre de gynophores	Nombre de fleurs pour un gynophore
Solution n° 1	Complète.....	2	1	43,25	9,75	58,50	19,50	9,00	6,50
		1	7	44,25	9,25	51,75	20,10	7,75	6,68
	sans oligo-éléments ..	2	4	40,75	8,75	15,50	15,75	0,00	—
	sans bore.....	2	5	50,60	9,16	8,75	15,30	0,25	35,00
	sans manganèse	2	6	46,00	10,00	58,50	21,10	9,25	6,32
Solution n° 2	Complète.....	2	2	78,00	16,00	0,50	15,10	0,00	—
		1	8	63,50	13,87	10,50	15,25	0,75	14,00
Solution n° 3	Complète.....	2	3	42,75	10,60	76,00	22,30	12,00	6,33
		1	9	43,25	11,10	40,00	19,25	3,75	10,67
Témoin				48,25	13,60	32,50	—	—	—

Malgré l'absence de répétitions, qui lui enlève toute valeur rigoureuse, et sa mise en place tardive, qui ne permit pas d'atteindre le stade de maturité des fruits, cette expérience nous a permis de recueillir un certain nombre de renseignements précieux :

A) ACTION DE LA SOLUTION DE BASE

Tout d'abord on constate que la solution n° 2 ne convient manifestement pas à l'Arachide. Après un démarrage normal, la végétation dans les bacs n°s 2 et 8 manifesta dès le 6 août, soit dès le dix-septième jour après la mise en place, des troubles évidents. Les symptômes se présentèrent sous la forme initiale d'une brunissure marginale des folioles gagnant ensuite progressivement toute la surface du limbe qui se desséchait et tombait. La longueur des tiges principales resta faible par suite du raccourcissement prononcé des entre-nœuds ; quant aux tiges secondaires, elles se développèrent peu ou pas. Bien que très prononcés sur les deux bacs, ces symptômes étaient surtout marqués sur le bac n° 2 qui recevait la solution nocive deux fois plus souvent que le bac n° 8.

Les pieds contenus dans les bacs n°s 3 et 9, irrigués avec la solution n° 3, se comportèrent beaucoup mieux et atteignirent une taille normale. Cependant la couleur très foncée du feuillage et surtout une brunissure marginale des folioles des feuilles de la base nous indiquaient un déséquilibre dans la nutrition.

Par contre, tous les plants des bacs n°s 1 et 7, irrigués avec la solution n° 1, avaient un comportement normal analogue à celui des témoins en terre.

La comparaison entre elles des trois solutions expérimentées est concrétisée dans les tableaux III, IV, V et VI. Le premier donne leurs compositions respectives en millièmes d'atomes-grammes d'où l'on déduit leurs pressions osmotiques.

TABLEAU III. — COMPOSITION DES SOLUTIONS EN MILLIÈMES D'ATOMES-GRAMMES

Solutions	Composants		Millièmes d'atomes-grammes					
		mM	N	P	K	Ca	Mg	S
1	(NO ₃) ₂ Ca	5	10			5		
	NO ₃ K	5	5		5			
	PO ₄ H ₂ K	1		1	1			
	SO ₄ Mg, 7 H ₂ O	1					1	1
			15	1	6	5	1	1
Pression osmotique = $22,4 \times 0,029 = 0,65$ atmosphère.								
2	SO ₄ (NH ₄) ₂	0,7	1,4					0,7
	(NO ₃) ₂ Ca	4,5	9			4,5		
	PO ₄ H ₂ K	2,5		2,5	2,5			
	SO ₄ Mg, 7 H ₂ O	1,1					1,1	1,1
			10,4	2,5	2,5	4,5	1,1	1,8
Pression osmotique = $22,4 \times 0,0228 = 0,51$ atmosphère.								
3	NO ₃ K	8	8		8			
	SO ₄ (NH ₄) ₂	4	8					4
	(PO ₄) ₂ H ₄ Ca, H ₂ O ...	0,4		0,8		0,4		
	SO ₄ Mg, 7 H ₂ O	0,5					0,5	0,5
			16	0,8	8	0,4	0,5	4,5
Pression osmotique = $22,4 \times 0,0302 = 0,68$ atmosphère.								

Le tableau IV donne le nombre de milliéquivalents ioniques contenus dans chacune des solutions et les rapports des anions aux cations.

TABLEAU IV. — EQUIVALENTS IONIQUES DES SOLUTIONS

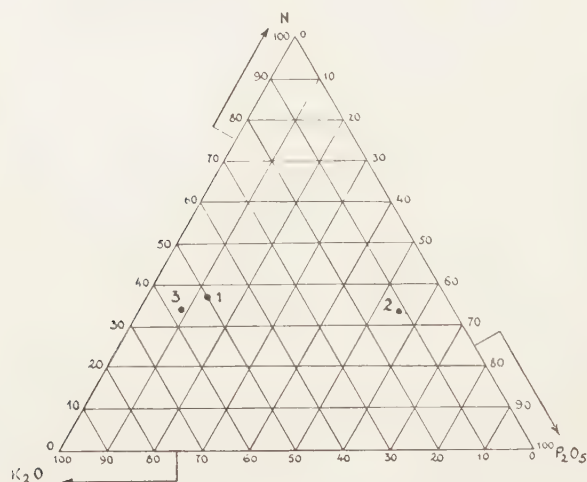
Numéro de la solution	Composants		Nombre de milliéquivalents ioniques						
			Anions			Cations			
		mM	NO ₃	PO ₄	SO ₄	K	Ca	Mg	NH ₄
1	(NO ₃) ₂ Ca	5	10						
	NO ₃ K	5	5			5	10		
	PO ₄ H ₂ K	1		3		1			
	SO ₄ Mg, 7 H ₂ O	1			2			2	
	Totaux		15	3	2	6	10	2	
			Total anions : 20			Total cations : 18			
			$\frac{A}{C} = \frac{20}{18} = 1,11$						
2	SO ₄ (NH ₄) ₂	0,7	9		1,4				1,4
	(NO ₃) ₂ Ca	4,5		7,5		2,5	9		
	PO ₄ H ₂ K	2,5							
	SO ₄ Mg, 7 H ₂ O	1,1			2,2			2,2	
	Totaux		9	7,5	3,6	2,5	9	2,2	1,4
			Total anions : 20,1			Total cations : 15,1			
			$\frac{A}{C} = \frac{20,1}{15,1} = 1,33$						
3	NO ₃ K	8	8			8			
	SO ₄ (NH ₄) ₂	4		2,4	8		0,8		8
	(PO ₄) ₂ H ₄ Ca, H ₂ O	0,4							
	SO ₄ Mg, 7 H ₂ O	0,5			1			1	
	Totaux		8	2,4	9	8	0,8	1	8
			Total anions : 19,4			Total cations : 17,8			
			$\frac{A}{C} = \frac{19,4}{17,8} = 1,09$						

Le tableau V présente les teneurs respectives des trois solutions en N, P₂O₅ et K₂O et, pour chacune d'elles, la valeur des unités nutritives N-P-K.

TABLEAU V. — UNITÉS N-P₂O₅-K₂O DES SOLUTIONS

Sels	Solution n° 1			Solution n° 2			Solution n° 3		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
(NO ₃) ₂ Ca	140,22		234,82	125,86			118,58		393,86
NO ₃ K	70,70			20,14			116,60		
SO ₄ (NH ₄) ₂		70,99	47,06		163,91	108,64		69,44	
PO ₄ H ₂ K									
(PO ₄) ₂ H ₄ Ca, H ₂ O									
Totaux	210,92	70,99	281,88	126,00	163,91	108,64	235,18	69,44	393,86
Formules commerciales..	3	1	4	7	8	5	7	2	11
Teneurs centésimales....	37,41	12,59	50,00	34,88	39,16	25,96	33,67	9,94	56,39

Fig 3. Equilibres N - P - K des trois solutions expérimentées



valeurs des unités nutritives K_2O - CaO - MgO , présentées dans le tableau VI.

TABLEAU VI. — UNITÉS K_2O - CaO - MgO DES SOLUTIONS

Sels	Solution n° 1			Solution n° 2			Solution n° 3		
	K_2O	CaO	MgO	K_2O	CaO	MgO	K_2O	CaO	MgO
$(NO_3)_2Ca$		280,44			251,71				
NO_3K	234,82						393,86		
PO_4H_2K	47,06			108,64					
$(PO_4)_2H_4Ca, H_2O$			39,05			45,56		27,53	20,99
$SO_4Mg, 7H_2O$									
Totaux	281,88	280,44	39,05	108,64	251,71	45,56	393,86	27,53	20,99
Teneurs centésimales ...	46,87	46,64	6,49	26,77	62,00	11,23	89,02	6,23	4,75

La représentation graphique des équilibres K-Ca-Mg (fig. 4) montre la richesse relative élevée en potasse de la solution n° 3 et sa grande pauvreté en chaux.

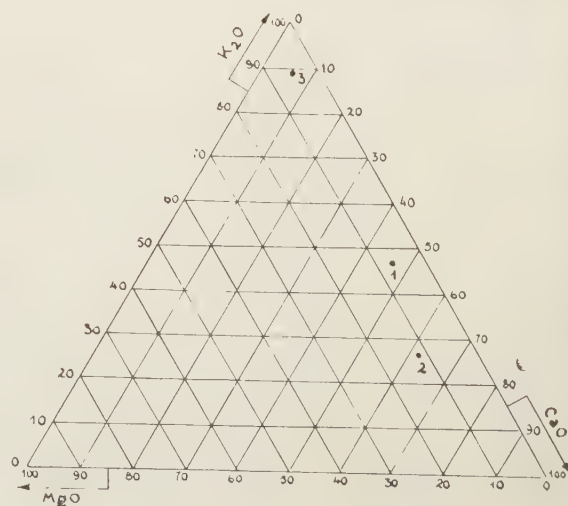
Toutes ces considérations nous ont fait retenir la solution n° 1 comme la meilleure des trois pour la culture sans sol de l'Arachide dans les conditions de nos essais.

B) ACTION DU RYTHME DES IRRIGATIONS

En comparant les deux bacs n° 1 et 7, irrigués avec la solution n° 1, nous avons pu observer une légère supériorité de floraison et de fructification des plantes du premier par rapport à celles du second. Cette constatation nous amena à adopter pour nos essais ultérieurs le rythme de deux irrigations journalières d'une durée d'une heure chacune.

On peut noter que si la proportion relative d'Azote est comparable, la solution 3 en apporte une bonne partie sous la forme ammoniacale, beaucoup plus rapidement absorbée que la forme nitrique dans le cas particulier des cultures sans sol. De plus, les trois unités nutritives diffèrent considérablement par les proportions d'acide phosphorique et de potasse et cette différence est bien mise en évidence par la représentation triangulaire équilatérale de ROOZEBOOM (fig. 3). La solution n° 2 s'avère très riche en acide phosphorique et pauvre en potasse, or BOUYER signale qu'un excès de P_2O_5 peut se révéler toxique en sol sableux ; sans doute ne faut-il pas chercher ailleurs la cause des troubles manifestés par les pieds irrigués avec cette solution n° 2. Quant à la formule n° 3, elle serait peut-être un peu trop riche en potasse. Ce fait se confirme à l'examen des

Fig. 4. Equilibres K - Ca - Mg des trois solutions expérimentées.



C) ACTIONS DES OLIGO-ÉLÉMENTS

Les cultures faites dans les bacs n^{os} 4, 5 et 6, recevant tous trois la solution n^o 1, ont donné quelques indications sur l'action des oligo-éléments dans la nutrition de l'Arachide.

Les plants privés de l'ensemble des éléments oligo-dynamiques (bac n^o 4) ont, après un départ normal, manifesté des troubles dès la fin août. Le symptôme essentiel était représenté par une forte chlorose, prévisible d'ailleurs du fait de l'absence de Fer ; d'autre part, la croissance fut fortement ralentie, la floraison fut faible et aucun gynophore ne se forma sur aucun des plants.

L'absence de Manganèse (bac n^o 6) ne parut pas gêner considérablement la croissance et la fructification de l'Arachide. A noter toutefois une tendance à la chlorose.

Enfin, la privation de Bore (bac n^o 5) s'est manifestée de façon spectaculaire sous la forme d'une inhibition très nette de la croissance et de la floraison et par des symptômes foliaires caractéristiques. L'apparition de ces symptômes ne se produisit, tout comme dans les bacs 4 et 6, qu'environ un mois après la mise en place, ce qui permet de supposer que les éléments microtrophiques contenus en réserve dans les cotylédons suffisent aux besoins de la plante pendant cette période initiale. Les symptômes observés de la carence en Bore peuvent se résumer ainsi : folioles à plages épaissies, gaufrées, d'aspect grasseux et à teinte vert olive nettement différente de celle des aires voisines ; par la suite, accentuation de ces symptômes et dessèchement des folioles ; le développement de la plante est nettement ralenti : les entre-nœuds sont fortement raccourcis et le plant prend un aspect rabougri ; la floraison est pratiquement nulle.

* * *

ESSAI 1954

L'expérience de 1953 nous avait donc permis, malgré ses imperfections :

- 1) de mettre au point l'appareillage ;
- 2) de choisir une solution nutritive convenant à la culture sans sol de l'Arachide ;
- 3) de déterminer le rythme des irrigations ;
- 4) de confirmer la nécessité, pour une bonne croissance de l'Arachide, de la présence des oligo-éléments et en particulier du Bore ;
- 5) de mettre en évidence les symptômes de la carence en Bore sur l'Arachide.

Ces premiers résultats nous conduisirent à entreprendre en 1954 un nouvel essai destiné :

- 1) à confirmer les symptômes observés en 1953 de la carence en Bore ;
- 2) à fixer l'ordre de grandeur du seuil de cette carence ;
- 3) à constater l'effet de la déficience borique sur l'ensemble de la nutrition minérale de l'Arachide.

I. ORGANISATION MATÉRIELLE

Le matériel, identique à celui employé l'année précédente, se composait de vingt bacs ; la figure 5 montre une partie de l'installation.

La solution adoptée était la solution n^o 1, formule C₁ de HOAGLAND et ARNON, appliquée à raison de deux irrigations journalières d'une durée d'une heure chacune. La composition complète de cette solution est portée au tableau VII.



Cliché : NHUAN.

FIG. 5. — Une partie de l'essai.

TABLEAU VII

SOLUTION C₁ DE HOAGLAND ET ARNON (formule complète)

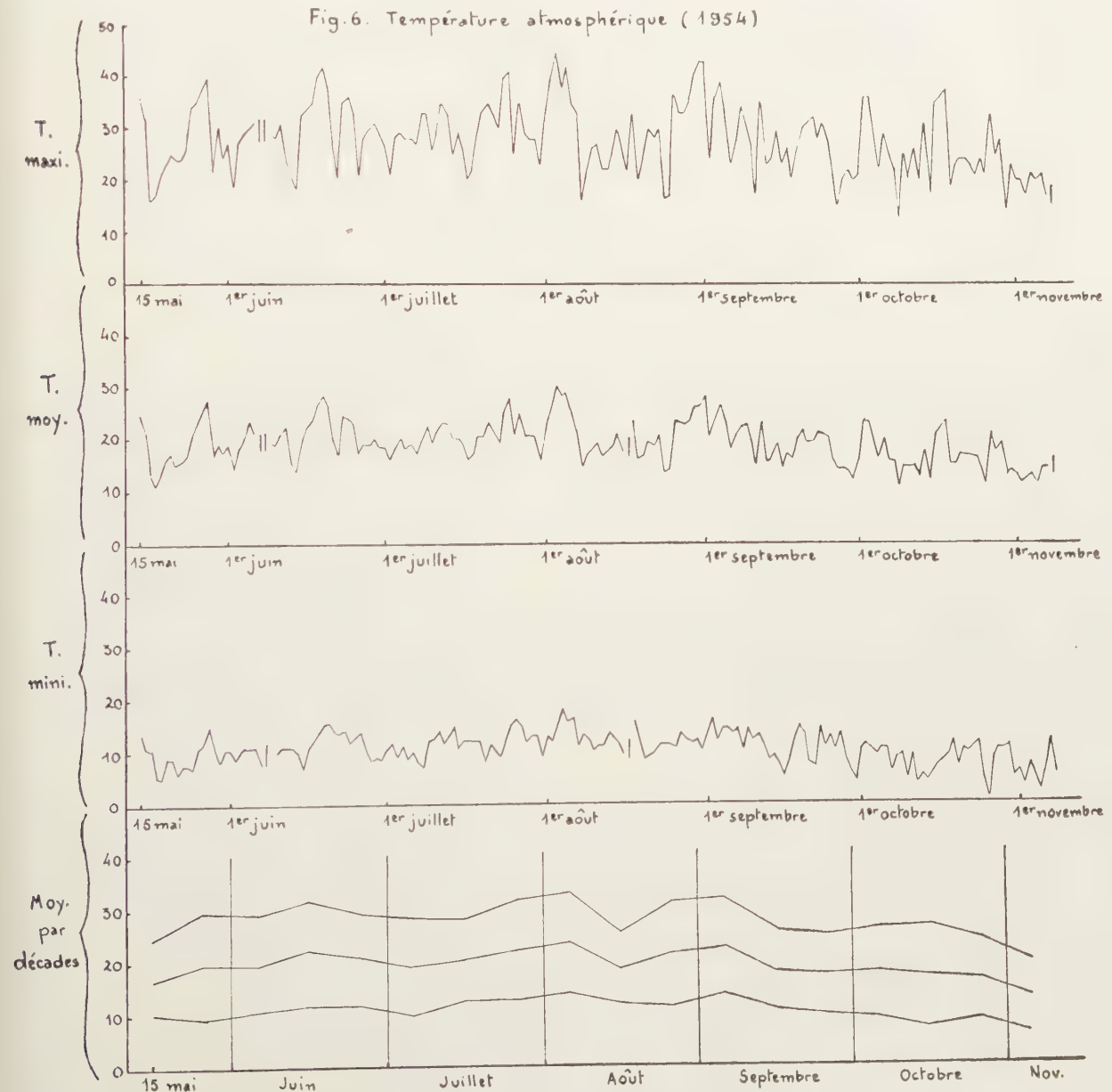
Sels	Teneurs en sels		Teneurs en éléments										
	ppm	mM	N	P	K	Ca	Mg	S	Mn	Zn	Cu	B	Fe
(NO ₃) ₂ Ca	820	5	140,220			200,080							
NO ₃ K	505	5	70,700		194,930								
PO ₄ H ₂ K	136	1		30,870	38,900								
SO ₄ Mg, 7H ₂ O ..	240	1					23,520	31,200					
SO ₄ Mn, 4H ₂ O ..	0,875	0,0039						0,126	0,216				
SO ₄ Zn, 7H ₂ O ..	0,875	0,0030						0,097		0,199			
SO ₃ Cu, 5H ₂ O ...	0,175	0,0007						0,022			0,045		
BO ₃ H ₃	0,875	0,0141										0,155	
(C ₆ H ₅ O ₇) ₂ Fe (NH ₄) ₃	1,750	0,0036	0,151										0,201
Totaux	1.705,550	12,0253	211,071	30,870	233,830	200,080	23,520	31,445	0,216	0,199	0,045	0,155	0,201
Teneurs centésimales			28,84934	4,21933	31,96006	27,34708	3,21473	4,29793	0,02952	0,02720	0,00615	0,02119	0,02747

La question de l'eau s'est à nouveau posée : il fallait disposer pour une batterie de vingt bacs, d'au moins un mètre cube d'eau pure par mois. Notre appareil de laboratoire à production d'eau déminéralisée s'étant avéré d'un débit insuffisant pour produire une telle quantité, nous avons eu recours à deux alambics produisant ensemble environ 90 litres d'eau distillée en 24 heures.

II. PROTOCOLE ET CONDUITE DE L'ESSAI

Les vingt bacs ont été répartis en quatre blocs comportant chacun cinq traitements ; chaque parcelle constituée par un bac recevait, comme dans l'essai de l'année précédente, quatre pieds d'Arachide. La variété en essai fut aussi la lignée 28-204 de Bambeï.

Les cinq traitements (*A, B, C, D, T*) différaient uniquement par leur teneur en Bore. *A* ne contenait aucune trace de cet élément tandis que le maximum de la richesse borique était représenté par le témoin *T* contenant la dose normale de Bore pour la solution considérée, soit 0,155 ppm. Les



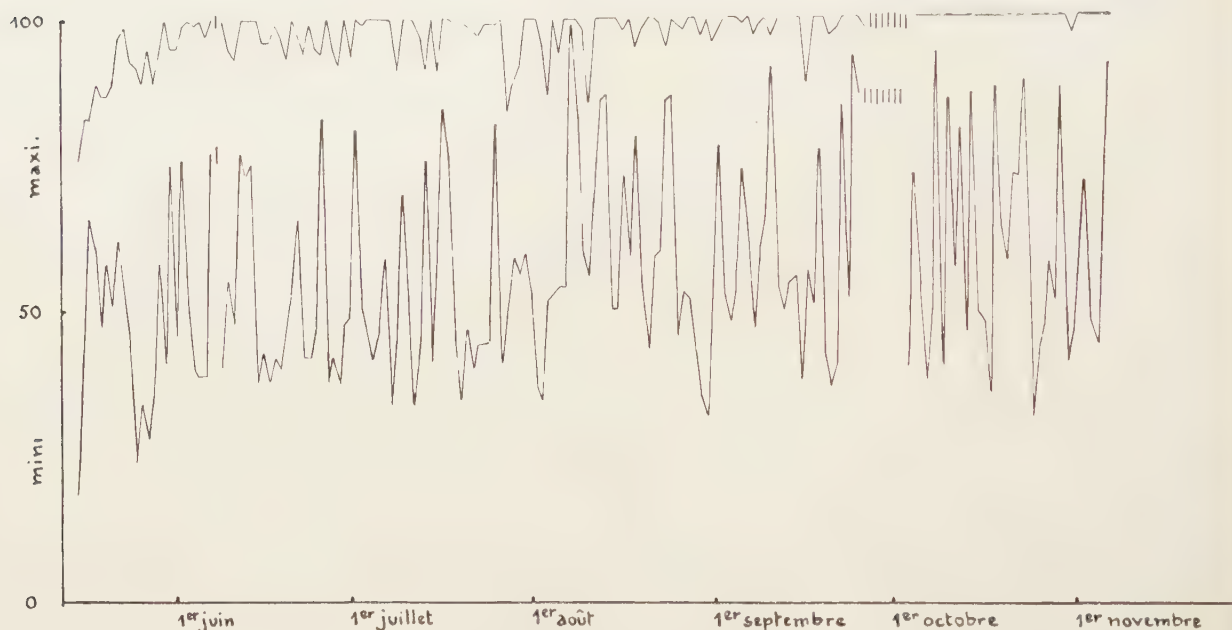
traitements B, C et D étaient intermédiaires et, toutes conditions égales par ailleurs, contenaient respectivement 0,005, 0,025 et 0,050 ppm de Bore. Le renouvellement des solutions nutritives s'est fait régulièrement toutes les deux semaines.

Les graines, préalablement germées à l'étuve, furent mises en place le 14 mai. A dater de ce jour-là, nous avons enregistré :

- la température atmosphérique du local vitré,
- l'humidité atmosphérique.
- la température dans les bacs,

Le dépouillement des enregistrements obtenus a permis d'établir les graphiques représentés sur les figures 6, 7 et 8.

Fig.7. Humidité atmosphérique (1954)



Les observations faites au cours du cycle évolutif ont porté sur :

- l'aspect de la végétation,
- la floraison,
- la fructification.

De plus, quatre prélèvements de feuilles sur les rameaux cotylédonaire ont été faits pour permettre le contrôle biochimique de la nutrition ; il s'agit des feuilles de rangs R_1 , R_2 , R_3 et R_5 . La feuille R_1 fut prélevée le 3 juillet à l'apparition de la première fleur, soit cinquante jours après le semis. R_2 fut prélevée le 13 juillet, soixante jours après le semis, tandis que l'on prenait R_3 le 1^{er} sep-

LÉGENDES DE LA PLANCHE HORS-TEXTE EN COULEURS

Cliché A (supérieur gauche) :

1. — Feuille non carencée (bacs T, D ou C).
- 2, 3 et 4. — Feuilles présentant les premiers symptômes de carence (bacs B).
- 5 et 6. — Feuilles présentant des symptômes de forte carence (mutilations) (bacs A).

Cliché B (inférieur gauche) : Une répétition de l'essai :

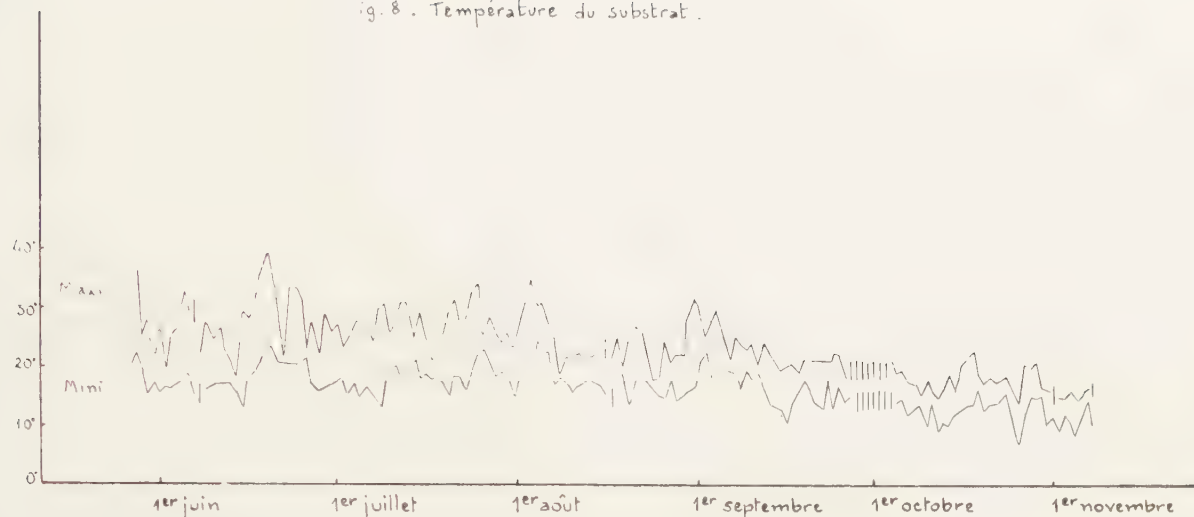
Bac n° 1 :	Traitement T	(0,155 ppm de B)
— n° 2 :	—	A (0 — —)
— n° 3 :	—	D (0,050 — —)
— n° 4 :	—	C (0,025 — —)
— n° 5 :	—	B (0,005 — —)

Cliché C (droit) :

Feuille présentant les premiers symptômes caractéristiques de la carence borique : plages épaissies, gaufrées, à teinte vert olive clair.



fig. 8. Température du substrat.



tembre, cent dix jours après le semis, pendant la pleine floraison et R_5 le 11 octobre, cent cinquante jours après le semis, après la fin de la floraison et au moment de la formation des fruits.

Enfin, l'analyse de l'ensemble de la partie aérienne des plants des différents traitements fut également effectuée à la récolte.

Celle-ci prit place le 12 novembre, soit cent quatre-vingt-un jours après le semis : le cycle évolutif de la lignée 28-204, qui est de quatre-vingt-dix jours au Sénégal, a donc été doublé dans les conditions de notre culture.

III. OBSERVATIONS CULTURALES

A) ASPECT DE LA VÉGÉTATION

Durant les cinq premières semaines, la végétation ne présente, dans aucun des bacs, d'aspect anormal et les premiers symptômes de la carence en Bore se manifestèrent seulement le 18 juin, soit trente-quatre jours après le semis. Ce fait vient corroborer l'observation faite l'année précédente et paraît confirmer l'hypothèse selon laquelle les réserves de la graine en oligo-éléments suffisent à la nutrition normale de l'Arachide pendant le premier mois de sa végétation. L'analyse de graines de la lignée 28-204 dépourvues de leur tégument séminal nous a révélé la valeur de cette réserve cotylédonaire : elle est, pour le Bore, de 12 ppm.

Dans les bacs A, ne contenant pas trace de Bore, la première manifestation de carence fut donc notée le 18 juin. Dès le 8 juillet, cinquante-quatre jours après le semis, tous les seize pieds soumis à ce traitement présentaient les symptômes caractéristiques que nous rappelons : folioles à plages épaissies, gaufrées, d'aspect graisseux et à teinte vert olive clair, réparties sur la surface de la foliole et pouvant conduire à une déformation ou même à une mutilation de celle-ci (voir planche en couleurs, clichés A et C). Par la suite, ces symptômes s'accroissaient tandis que le développement de la plante était fortement ralenti, les entre-nœuds étaient très raccourcis et le plant prenait un aspect rabougri.

Par contre, les pieds élevés dans les bacs témoins T se développèrent très normalement.

Les plants contenus dans les bacs C et D se développèrent aussi normalement que les témoins.

Enfin, les symptômes de carence apparurent également dans les bacs B. Cette manifestation eut lieu entre les 19 et 27 juillet selon les plants, soit de soixante-cinq à soixante-treize jours après le semis et donc un mois après l'apparition du même phénomène dans les bacs A totalement privés de Bore. Toutefois, les symptômes, cependant très nets, présentés par les plants B étaient moins accentués que dans les bacs totalement carencés : la taille des plants B est intermédiaire entre celle des plants A et la hauteur des pieds C, D ou T. Nous avons d'ailleurs observé, dans tous les bacs B et à chaque changement de solution, que la première feuille se développant immédiatement après l'apport de la solution fraîche (contenant 0,005 ppm de Bore) ne présentait aucun signe de carence.

Les diverses réactions du végétal se sont finalement traduites par des variations sensibles dans la taille des plantes.

TABLEAU VIII. — TAILLE DES PLANTS A LA RÉCOLTE (cm)

Traitements Blocs	A	B	C	D	T	Totaux blocs (Tb)
I.....	11,50	20,00	32,50	36,13	34,75	134,88
II.....	8,50	29,25	36,75	36,38	39,50	150,38
III.....	12,00	21,75	33,00	36,50	38,00	144,25
IV.....	10,50	21,50	33,88	30,25	32,88	129,01
Totaux traitements (Tt).....	42,50	95,50	136,13	139,26	145,13	$M = \Sigma(x) =$ 558,52
Moyennes par traitement.....	10,63	23,88	34,04	34,82	36,28	

ANALYSE DE LA VARIATION TOTALE

Constituants de la variation totale	Somme des carrés des écarts	Nombre de degrés indé- pendants	Variances	F		
				calculé	des tables	
Variation totale.....	2.004,66	19			Pour $n_2 = 12$ P	
Variation due aux blocs.....	54,45	3	18,15	3,16	n_1 3	0,05 3,49
Variation due aux traitements	1.881,26	4	470,31	81,80	4	0,01 5,41
Variation due à l'erreur	68,95	12	5,75			

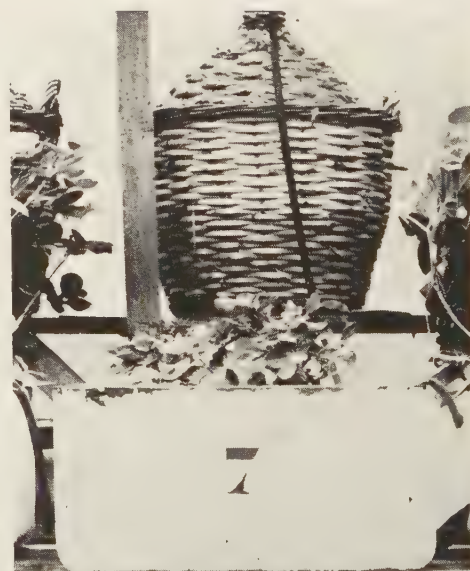


Cliché : NHUAN.

FIG. 9. — Une répétition de l'essai :

Bac n° 16 : traitement T.

— 17 : — A.
 — 18 : — D.
 — 19 : — C.
 — 20 : — B.



Cliché : NHUAN.

FIG. 10. — Traitement A.

Le tableau VIII montre que les hauteurs à la récolte des plants ayant reçu les traitements *C*, *D* et *T* sont très voisines et leurs écarts sont inférieurs à la plus petite différence *d*. Par contre, les pieds *B* sont, d'une façon hautement significative, plus courts que les plants *T*, *D* et *C*, mais plus hauts que les plants *A* (fig. 9 à 14 et planche en couleurs, cliché B).



Cliché : NHUAN.

FIG. 11. — Traitement B.



Cliché : NHUAN.

FIG. 12. — Traitement C.



Cliché : NHUAN.

FIG. 13. — Traitement D.



Cliché : NHUAN.

FIG. 14. — Traitement T.

Le poids sec de la partie aérienne varie évidemment de la même façon et les courbes des hauteurs et des poids secs rappellent beaucoup les courbes représentant la loi de MITSCHERLICH (fig. 15 et 16). Cependant, pour le poids sec, seul le traitement *T* est statistiquement supérieur à la fois à *B* et *A* ; *D* et *C* sont seulement supérieurs à *A*, de même d'ailleurs que *B*. Les interprétations statistiques de ce résultat et des suivants ont toutes été exécutées comme l'analyse de la variation de la taille, nous n'en donnerons pas le détail. Les résultats des observations biologiques sont exposés dans le tableau IX ; les moyennes par traitement sont reproduites dans le tableau X qui porte également le degré de signification statistique et la valeur de la plus petite différence significative.

TABLEAU IX. — OBSERVATIONS CULTURALES

	Traitements		A	B	C	D	T
	Blocs						
Taille à la récolte (cm)	Bloc I		11,50	20,00	32,50	36,13	34,75
	— II		8,50	29,25	36,75	36,38	39,50
	— III		12,00	21,75	33,00	36,50	38,00
	— IV		10,50	21,50	33,88	30,25	32,88
	Moyenne par traitement		10,63	23,88	34,03	34,82	36,28
Poids sec de la partie aérienne (g)	Bloc I		7,82	23,91	31,56	35,31	42,01
	— II		6,23	34,98	34,76	38,72	40,05
	— III		11,27	29,32	32,03	36,02	36,62
	— IV		9,23	30,56	39,89	26,15	31,76
	Moyenne		8,64	29,69	34,56	34,05	37,61
Nombre de fleurs	Bloc I		1,00	59,25	123,50	92,25	112,75
	— II		4,50	114,25	135,25	131,25	146,25
	— III		0,75	112,75	153,00	135,50	168,50
	— IV		0	81,00	89,75	106,00	102,00
	Moyenne		1,56	91,81	125,37	116,25	132,37
Nombre total de fruits	Bloc I		0	0	17	21	19
	— II		0	0	26	22	16
	— III		0	0	27	30	29
	— IV		0	0	16	27	26
	Moyenne		0	0	21	25	23
Poids des fruits mûrs (g)	Bloc I		0	0	7,58	10,64	7,94
	— II		0	0	8,91	8,59	8,42
	— III		0	0	8,96	15,25	14,00
	— IV		0	0	6,40	7,51	10,85
	Moyenne		0	0	7,96	10,50	10,30
Poids des graines mûres (g)	Bloc I		0	0	5,16	7,94	3,95
	— II		0	0	5,07	5,84	5,39
	— III		0	0	6,03	9,95	9,09
	— IV		0	0	3,87	4,48	6,69
	Moyenne		0	0	5,03	7,05	6,28

B) FLORAISON

La floraison est, elle aussi, très fortement influencée par l'action des traitements. Les graphiques représentés sur la figure 17 montrent l'allure de la floraison selon les traitements. Par ailleurs, le tableau X précise que les différences entre les nombres moyens de fleurs par pied sont hautement significatives : les plants des traitements *T*, *D* et *C* ont fleuri en quantité statistiquement équivalente mais nettement supérieure à la floraison de *B* et *A* ; les plants *B* ont donné un nombre de fleurs significativement intermédiaire entre *T*, *D* et *C* d'une part et *A* d'autre part.

TABLEAU X
MOYENNES INDIVIDUELLES PAR TRAITEMENT

Traitements	Dose de Bore (ppm)	Taille à la récolte (cm)	Poids sec de la partie aérienne (g)	Nombre de fleurs	Nombre total de fruits	Nombre de fleurs pour 1 fruit	Poids des fruits mûrs (g)	Poids des graines mûres (g)
A	0	10,63	8,64	1,5	0	—	0	0
B	0,005	23,88	29,69	91	0	—	0	0
C	0,0025	34,03	31,56	124	22	5,79	7,96	5,03
D	0,050	34,82	34,05	116	25	4,59	10,50	7,05
T	0,155	36,28	37,61	132	23	5,67	10,30	6,28
Degré de signification		++	++	++	++		++	++
Plus petite différence significative $d = \pm$		3,69	6,67	24	5		2,77	2,04
Différences significatives entre les traitements		T>B,A D>B,A C>B,A	T>B,A D>A C>A	T>B,A D>B,A C>B,A	T>B,A D>B,A C>B,A		T>B,A D>B,A C>B,A	T>B,A D>B,A C>B,A
		T,D,C>B>A T,D,C,B>A	T>B>A T,D,C,B>A	T,D,C>B>A T,D,C,B>A	T,D,C>B T,D,C>A		T,D,C>B T,D,C>A	T,D,C>B T,D,C>A



TABLEAU XI. — FLORAISONS CUMULÉES

Traitements	A	B	C	D	T
Dates					
30/6	0	0	0	0	0
5/7	0	10	8	6	8
10/7	0	82	39	38	22
15/7	1	242	176	166	108
20/7	1	348	279	255	190
25/7	2	516	451	399	338
30/7	10	689	645	588	535
5/8	10	833	863	812	798
10/8	10	920	1.080	1.027	1.055
15/8	14	964	1.280	1.181	1.264
20/8	14	1.008	1.462	1.328	1.492
25/8	14	1.093	1.606	1.479	1.662
30/8	14	1.134	1.697	1.576	1.803
5/9	14	1.246	1.862	1.737	1.993
10/9	16	1.330	1.907	1.770	2.052
15/9	18	1.389	1.934	1.804	2.079
20/9	18	1.408	1.947	1.815	2.085
25/9	18	1.421	1.955	1.831	2.101
30/9	21	1.431	1.969	1.839	2.106
5/10	22	1.431	1.971	1.849	2.106
10/10	23	1.457	1.978	1.857	2.111
15/10	23	1.457	1.978	1.859	2.111

Mais l'action des traitements ne se montre pas seulement sur la quantité de fleurs produites, elle se manifeste aussi dans l'allure de la floraison. Pour les différents traitements les fréquences cumulées des floraisons s'établissent en effet selon le tableau XI.

Fig. 47 Floraisons selon les traitements

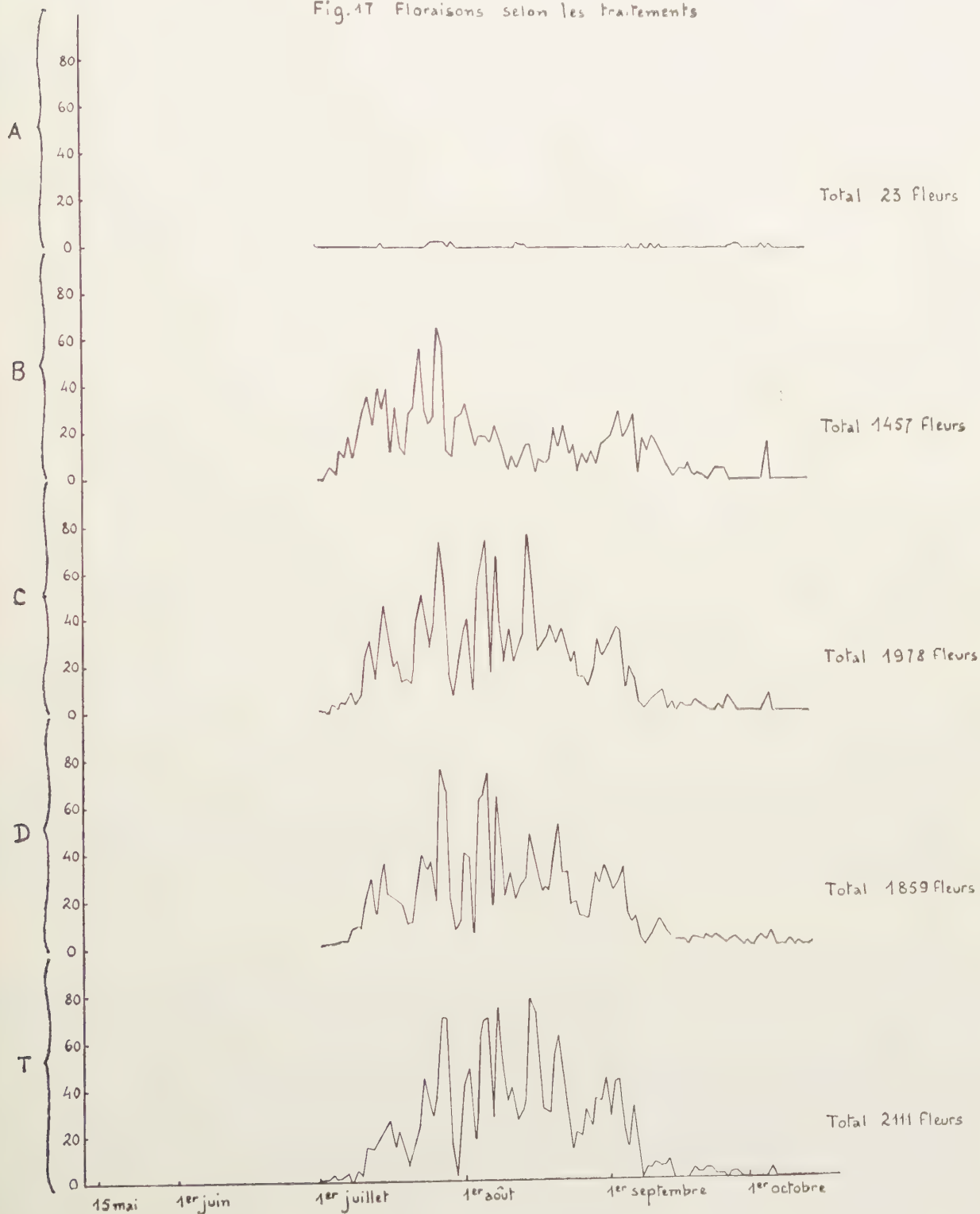
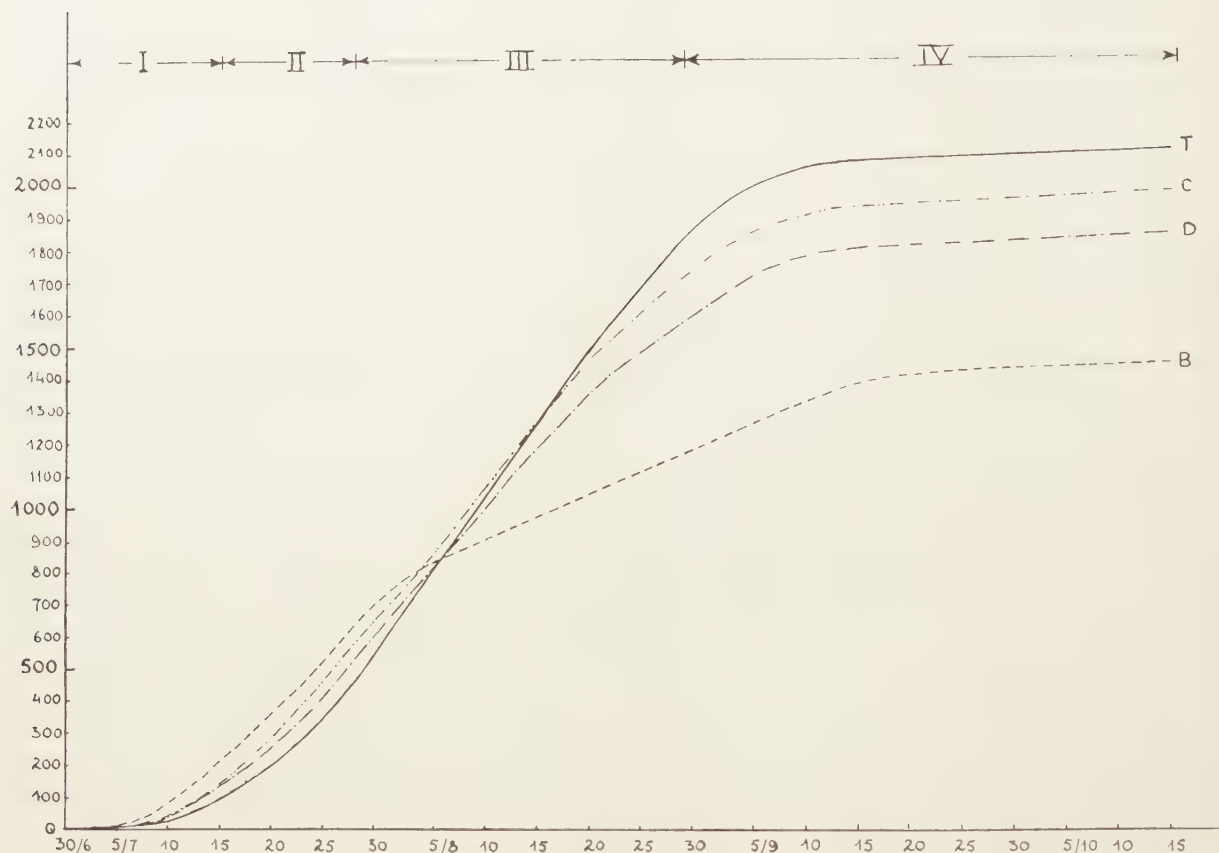


Fig. 18. Floraisons cumulées par traitements.



La représentation graphique de ces données (fig. 18) conduit, pour les traitements *T*, *D*, *C* et *B* aux courbes typiques en S signalées par F. BOUFFIL et dans lesquelles on peut aisément reconnaître les quatre stades mis en évidence par cet Auteur : I, progression lente ; II, progression rapide ; III, forte progression ; IV, chute de la floraison. Il apparaît que, pendant le premier stade, la progression de la floraison est d'autant plus rapide que le traitement est moins riche en Bore : de gauche à droite sur la figure, les courbes se placent alors dans l'ordre *B*, *C*, *D*, *T*. Cette situation se maintient pendant le second stade. Au moment où l'on entre dans le troisième stade, la courbe du traitement *B* s'infléchit brusquement indiquant un ralentissement évident de la progression de la floraison. Les courbes *C* et *D* viennent également couper *T* pour demeurer ensuite au-dessous de cette dernière, montrant ainsi la même tendance, beaucoup moins accusée cependant, que *B*.

C) FRUCTIFICATION

L'influence des traitements sur la floraison se répercute évidemment sur la fructification (tableau IX). Les fructifications des traitements *T*, *D* et *C* ne sont pas statistiquement différentes entre elles mais sont, bien sûr, différentes de manière hautement significative des fructifications *B* et *A* qui sont nulles.

On remarque que le traitement *B*, bien supérieur à *A* pour la floraison, ne donne naissance à aucun fruit. Si donc nous considérons la chute brutale de la production comme étant le critère qui marque le seuil de carence, le traitement *B* se place au-dessous de ce seuil qui se situe par conséquent entre 0,005 et 0,025 ppm. Toutefois, le fait que le traitement *B* permet une floraison assez importante et surtout la constatation qu'il permet aussi à la première feuille issue après chaque apport de solution fraîche de se développer sans aucun symptôme de carence laissent supposer que le niveau critique se trouve en réalité très légèrement au-dessus de la dose 0,005 ppm.

IV. LA NUTRITION MINÉRALE

A) TECHNIQUES ANALYTIQUES

a) FOLIOLES

Etant donné la pénurie de matériel végétal, le dosage des cinq éléments majeurs a été effectué sur les fractions aliquotes d'une même solution. Cette solution a été obtenue par minéralisation d'une prise d'essai de 100 mg par $\text{SO}_4\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$.

L'Azote a été dosé par la méthode Kjeldahl.

La Phosphore a été dosé par la technique de Fiske et Subbarow : formation d'une coloration bleue par réduction du complexe phospho-molybdique, en utilisant comme réducteur l'acide aminonaphtol-sulfamique.

Le Potassium et le Calcium ont été dosés par photométrie de flamme.

Le Magnésium a été dosé par colorimétrie avec le jaune de titane.

b) PARTIES AÉRIENNES

L'Azote a été dosé par la méthode Kjeldahl sur une prise d'essai de 100 mg.

Les quatre autres éléments majeurs ont été dosés sur des fractions aliquotes de la solution de minéralisation obtenue par digestion d'une prise d'essai de 100 mg par $\text{SO}_4\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$.

Le Phosphore a été dosé par colorimétrie du complexe phospho-vanado-molybdique.

Le Potassium et le Calcium ont été dosés par photométrie de flamme.

Le Magnésium a été dosé par colorimétrie avec le jaune de titane.

En ce qui concerne les oligo-éléments, ceux-ci ont été dosés, sur des prises d'essai particulières, après incinération à 450-500°.

Le Bore a été déterminé par la méthode de micro-dosage colorimétrique par le chromotrope 2 B, selon G. MARTIN et G. MOES.

Le Fer a été dosé par colorimétrie du complexe rouge avec l'o-phénanthiolène.

Le Manganèse a été dosé par colorimétrie du permanganate obtenu après oxydation par le periodate de potassium.

B) DIAGNOSTIC FOLIAIRE

a) ABSORPTION DES ÉLÉMENTS

Le tableau XII donne les résultats des analyses effectuées sur les folioles tandis que le tableau XIII présente à la fois les moyennes des teneurs en éléments des feuilles de rangs divers, le degré de signification des résultats et la valeur de la plus petite différence significative. Nous allons examiner successivement ces résultats.

1) Le Bore

La très faible quantité de matière recueillie par le prélèvement des feuilles de rang R_1 ne permettait pas le dosage de tous les éléments. La teneur en Bore des cinq traitements constituant la variable de notre expérience, nous avons réservé le peu de matériel R_1 dont nous disposions au dosage de cet élément. Il n'a pas été possible toutefois de réaliser cette opération sur les R_1 du traitement A.

Quel que soit le rang des feuilles, l'action des traitements sur leur teneur en Bore se révèle hautement significative et les plus petites différences significatives sont du même ordre de grandeur.

La figure 19 présente les courbes des variations de la teneur en Bore des différentes feuilles en fonction du traitement. On constate que les courbes de R_1 et de R_2 , prélevées à dix jours d'intervalle seulement, sont très voisines. Pour ces deux feuilles, la teneur en Bore augmente significativement avec la dose de cet élément mise à la disposition de la plante mais cet accroissement s'arrête au trai-

TABLEAU XII. — TENEURS EN ÉLÉMENTS DES FOLIOLES

Eléments		Traitements	A	B	C	D	T
Bore (ppm)	R ₁	Bloc I	—	23,000	38,500	41,000	42,500
		— II	—	23,000	37,000	42,000	42,500
		— III	—	23,000	30,000	36,000	32,000
		— IV	—	23,000	30,000	42,000	36,500
		Moy. par traitement	—	23,000	33,875	40,250	38,375
	R ₂	Bloc I	10,000	15,000	32,000	41,000	39,000
		— II	8,500	25,000	37,000	45,000	35,500
		— III	13,000	22,500	35,500	40,500	39,500
		— IV	11,000	19,000	36,500	40,000	34,500
		Moyenne	10,625	20,375	35,250	41,625	37,125
	R ₃	Bloc I	12,500	20,000	44,500	54,000	55,500
		— II	7,500	17,500	35,000	50,000	51,000
		— III	10,500	19,000	36,000	42,500	53,000
		— IV	10,000	19,000	38,500	49,000	53,000
		Moyenne	10,165	18,825	38,500	48,825	53,125
	R ₅	Bloc I	8,500	16,000	27,500	44,500	62,000
		— II	7,500	16,000	30,500	48,500	53,000
		— III	9,000	12,000	31,000	42,500	62,000
		— IV	7,000	14,500	38,500	43,500	56,500
		Moyenne	8,000	14,650	30,125	44,750	58,375
Azote (%)	R ₂	Bloc I	4,300	3,900	4,200	4,300	4,200
		— II	4,200	3,800	3,900	3,900	3,800
		— III	3,600	3,800	3,400	3,100	4,000
		— IV	3,600	4,100	4,100	3,300	3,700
		Moyenne	3,925	3,900	3,900	3,650	3,925
	R ₃	Bloc I	3,400	3,100	2,900	3,100	3,500
		— II	3,400	3,400	3,100	3,000	3,100
		— III	3,100	3,400	2,800	3,100	3,200
		— IV	3,300	3,100	3,200	2,800	3,500
		Moyenne	3,300	3,250	3,000	3,000	3,325
	R ₅	Bloc I	3,400	3,500	3,200	3,100	3,200
		— II	3,500	3,300	3,000	3,100	3,200
		— III	3,400	3,200	2,900	3,000	3,200
		— IV	3,100	3,100	3,200	3,300	3,200
		Moyenne	3,350	3,275	3,075	3,125	3,200
Phosphore (%)	R ₂	Bloc I	0,3900	0,3200	0,3200	0,3400	0,3800
		— II	0,3900	0,2700	0,2800	0,3600	0,2900
		— III	0,2800	0,3100	0,3200	0,2700	0,2900
		— IV	0,3600	0,3200	0,3100	0,2900	0,2600
		Moyenne	0,3550	0,3050	0,3075	0,3150	0,3050
	R ₃	Bloc I	0,3300	0,2500	0,2300	0,2500	0,2900
		— II	0,3200	0,2600	0,2200	0,2300	0,2500
		— III	0,2900	0,2800	0,2100	0,2400	0,2400
		— IV	0,3300	0,3100	0,2400	0,3000	0,2500
		Moyenne	0,3175	0,2750	0,2250	0,2550	0,2575
	R ₅	Bloc I	0,4200	0,3200	0,2500	0,2500	0,3000
		— II	0,3900	0,3300	0,2200	0,2300	0,2000
		— III	0,3900	0,2900	0,2200	0,2200	0,2400
		— IV	0,4400	0,3000	0,2600	0,2600	0,2200
		Moyenne	0,4100	0,3100	0,2375	0,2400	0,2450
Potassium (%)	R ₂	Bloc I	2,9000	2,8000	2,4000	2,8000	2,9500
		— II	2,8000	2,7000	2,4500	3,1000	2,3500
		— III	2,2000	2,3000	2,3000	2,3000	2,1500
		— IV	2,5500	2,2500	2,7000	2,3000	2,1500
		Moyenne	2,6125	2,5125	2,4625	2,6250	2,4000

TABLEAU XII (suite)

Eléments		Traitements	A	B	C	D	T
Potassium (%) (suite)	R ₃	Bloc I	2,8500	2,2500	2,8000	2,5500	2,8500
		— II	2,7000	2,3500	2,3500	2,3000	2,4000
		— III	2,4000	2,6000	2,3500	2,5500	2,2500
		— IV	2,5500	2,2500	2,6500	2,9000	2,6000
		Moyenne	2,6250	2,3625	2,5375	2,5750	2,5250
	R ₅	Bloc I	3,5000	2,9500	3,0000	2,8500	2,9000
		— II	2,6500	2,5500	2,7000	2,6500	2,3500
		— III	2,6500	2,5500	2,5500	2,8000	2,5500
		— IV	2,8000	2,6000	2,5500	2,7000	2,5000
		Moyenne	2,9000	2,6625	2,7000	2,7500	2,5750
Calcium (%)	R ₂	Bloc I	2,8000	3,2000	3,3000	3,6500	3,3000
		— II	2,2500	3,3500	3,4000	3,6000	3,6000
		— III	3,0500	3,0000	3,1000	3,2000	3,0000
		— IV	2,7500	3,5500	3,7500	3,7500	3,5500
		Moyenne	2,7125	3,2750	3,3875	3,5500	3,3625
	R ₃	Bloc I	2,7000	3,3500	3,5000	3,7000	3,3000
		— II	2,1500	3,6000	3,7000	3,9000	4,0000
		— III	3,1000	3,0000	3,2500	3,6500	3,5000
		— IV	3,0000	3,5000	3,8000	3,4500	3,4000
		Moyenne	2,7375	3,3625	3,5625	3,6750	3,5500
Magnésium (%)	R ₅	Bloc I	2,2000	2,9000	3,5000	3,7500	3,4000
		— II	2,0500	3,4500	3,3000	3,7500	4,0500
		— III	2,5500	3,0500	3,4000	3,6000	3,4000
		— IV	2,6500	3,0500	3,7000	3,6500	3,6000
		Moyenne	2,3625	3,1125	3,4750	3,6875	3,6125
	R ₂	Bloc I	0,3700	0,2700	0,3100	0,3000	0,2800
		— II	0,3000	0,2700	0,2900	0,3000	0,3000
		— III	0,3100	0,2800	0,2800	0,3200	0,2800
		— IV	0,2700	0,3000	0,2800	0,2700	0,2700
		Moyenne	0,3125	0,2800	0,2900	0,2975	0,2825
Manganèse (ppm)	R ₃	Bloc I	0,4500	0,3400	0,3500	0,4400	0,3800
		— II	0,4300	0,3400	0,3400	0,3600	0,4000
		— III	0,4300	0,3200	0,3200	0,3600	0,3400
		— IV	0,3500	0,3400	0,3200	0,2600	0,3500
		Moyenne	0,4150	0,3350	0,3325	0,3550	0,3675
	R ₅	Bloc I	0,4100	0,3400	0,3600	0,4700	0,3800
		— II	0,4200	0,3200	0,3100	0,3600	0,3800
		— III	0,5400	0,4300	0,4200	0,5000	0,4400
		— IV	0,4300	0,4200	0,4400	0,3600	0,4800
		Moyenne	0,4500	0,3775	0,3825	0,4225	0,4200
Fer (ppm)	R ₃	Bloc I	358,00	245,00	268,00	297,00	245,00
		— II	215,00	160,00	132,00	252,00	325,00
		— III	306,00	290,00	210,00	250,00	204,00
		— IV	293,00	307,00	245,00	257,00	192,00
		Moyenne	293,00	250,50	213,75	264,00	243,00
	R ₅	Bloc I	250,00	265,00	210,00	250,00	242,00
		— II	131,00	163,00	235,00	216,00	280,00
		— III	317,00	282,00	184,00	230,00	180,00
		— IV	233,00	214,00	211,00	230,00	163,00
		Moyenne	232,75	234,00	210,00	231,50	216,25
Fer (ppm)	R ₃	Bloc I	320,00	360,00	285,00	315,00	295,00
		— II	255,00	350,00	330,00	340,00	385,00
		— III	326,00	355,00	430,00	320,00	268,00
		— IV	340,00	331,00	465,00	347,00	277,00
		Moyenne	310,25	349,00	377,50	330,50	306,25
	R ₅	Bloc I	390,00	325,00	237,00	240,00	221,00
		— II	395,00	251,00	297,00	350,00	325,00
		— III	305,00	415,00	427,00	305,00	230,00
		— IV	320,00	330,00	422,00	348,00	297,00
		Moyenne	352,50	330,25	345,75	310,75	268,25

TABLEAU XIII. — MOYENNES DES POURCENTAGES D'ÉLÉMENTS CONTENUS DANS LES FEUILLES

Traitements		A	B	C	D	T	Degré de signification des différences	
Eléments	Feuille						degré	$d = \pm$
Bore (ppm)	R ₁	—	23,000	33,875	40,250	38,375	++	4,290
	R ₂	10,625	20,375	35,250	41,625	37,125	++	4,138
	R ₃	10,175	18,825	38,500	48,825	53,125	++	4,800
	R ₅	8,000	14,650	30,125	44,750	58,375	++	4,430
Azote (%)	R ₂	3,925	3,900	3,900	3,650	3,925	—	
	R ₃	3,300	3,250	3,000	3,000	3,325	—	
	R ₅	3,350	3,275	3,075	3,125	3,200	—	
Phosphore (%)	R ₂	0,3550	0,3050	0,3075	0,3150	0,3050	—	
	R ₃	0,3175	0,2750	0,2250	0,2550	0,2575	++	0,02987
	R ₅	0,4100	0,3100	0,2375	0,2400	0,2450	++	0,03228
Potassium (%)	R ₂	2,6125	2,5125	2,4625	2,6250	2,4000	—	
	R ₃	2,6250	2,3625	2,5375	2,5750	2,5250	—	
	R ₅	2,9000	2,6625	2,7000	2,7500	2,5750	—	
Calcium (%)	R ₂	2,7125	3,2750	3,3875	3,5500	3,3625	++	0,3775
	R ₃	2,7375	3,3625	3,5625	3,6750	3,5500	++	0,4898
	R ₅	2,3625	3,1125	3,4750	3,6875	3,6125	++	0,3655
Magnésium (%)	R ₂	0,3125	0,2800	0,2900	0,2975	0,2825	—	
	R ₃	0,4150	0,3350	0,3325	0,3550	0,3675	+	0,0500
	R ₅	0,4500	0,3775	0,3825	0,4225	0,4200	—	
Manganèse (ppm)	R ₃	293,00	250,50	213,75	264,00	243,00	—	
	R ₅	232,75	231,00	210,00	231,50	216,25	—	
Fer (ppm)	R ₃	310,25	349,00	377,50	330,50	306,25	—	
	R ₅	352,50	330,25	345,75	310,75	268,25	—	

tement *D* ; il y a ensuite décroissance : les deux courbes passent donc par un maximum correspondant à la dose *D*. Cela n'est plus vrai pour les feuilles *R*₃ et *R*₅ pour lesquelles la teneur en Bore croît sans cesse avec la dose de cet élément dans la solution nutritive.

La variation par traitement de la teneur en Bore des feuilles en fonction de la date de prélèvement de ces dernières (fig. 20) montre que pour *A* et *B* la teneur ne cesse de décroître de la *R*₁ à la *R*₅ ; c'est l'inverse pour *T*, tandis que *C* et *D* sont intermédiaires, ayant d'abord une teneur croissante jusqu'à la *R*₃ puis décroissante entre *R*₃ et *R*₅.

Les plus fortes teneurs en Bore relevées dans les feuilles des traitements *A* et *B* ne dépassent pas respectivement 13 et 25 ppm. Par contre, les plus faibles teneurs des traitements *T*, *D* et *C* sont 32, 36 et 27,5 ppm. Si, d'après le critère de production, nous estimons le seuil de carence en Bore situé entre 0,005 (*B*) et 0,025 (*C*) ppm et proche de la première dose, nous pouvons conclure que tout résultat analytique des feuilles inférieur à 25 ppm est signe certain de carence borique du milieu nutritif.

2) L'Azote

L'interprétation statistique des résultats analytiques montre que l'essai est valable mais que l'action des traitements n'est pas significative, et ce pour les trois feuilles prélevées. L'analogie de forme des courbes de la figure 21 indique cependant une tendance des traitements *A* et *B* à augmenter l'absorption d'Azote. On constate aussi la richesse supérieure de *R*₂ par rapport aux deux autres ; les courbes de la figure 22 confirment d'ailleurs ce fait, normal, d'une nutrition azotée plus intense au soixantième jour de la végétation qu'aux cent dixième et cent cinquantième jours.

Fig. 19. Variations de la teneur en Bore des feuilles de rangs différents en fonction du traitement.

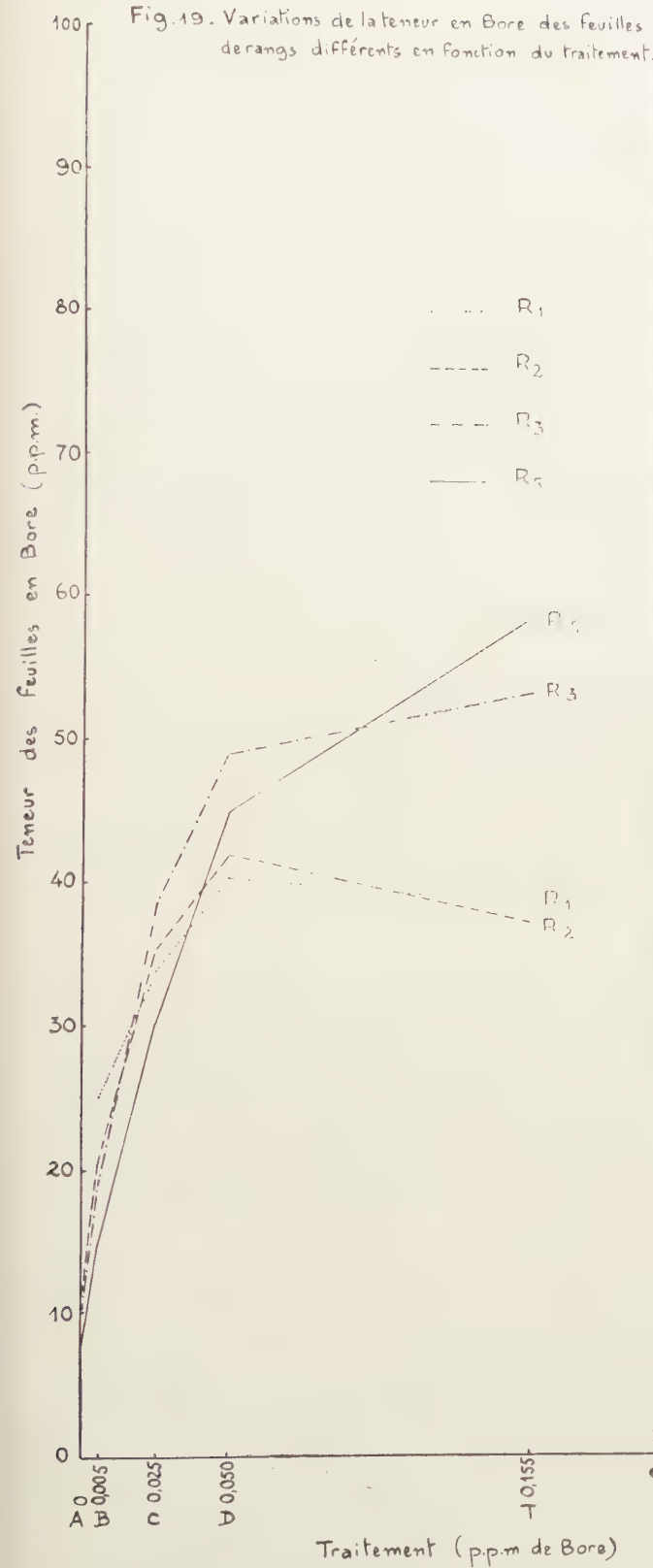


Fig. 20 Variations, par traitement, de la teneur en Bore des feuilles en fonction de leur date de prélèvement

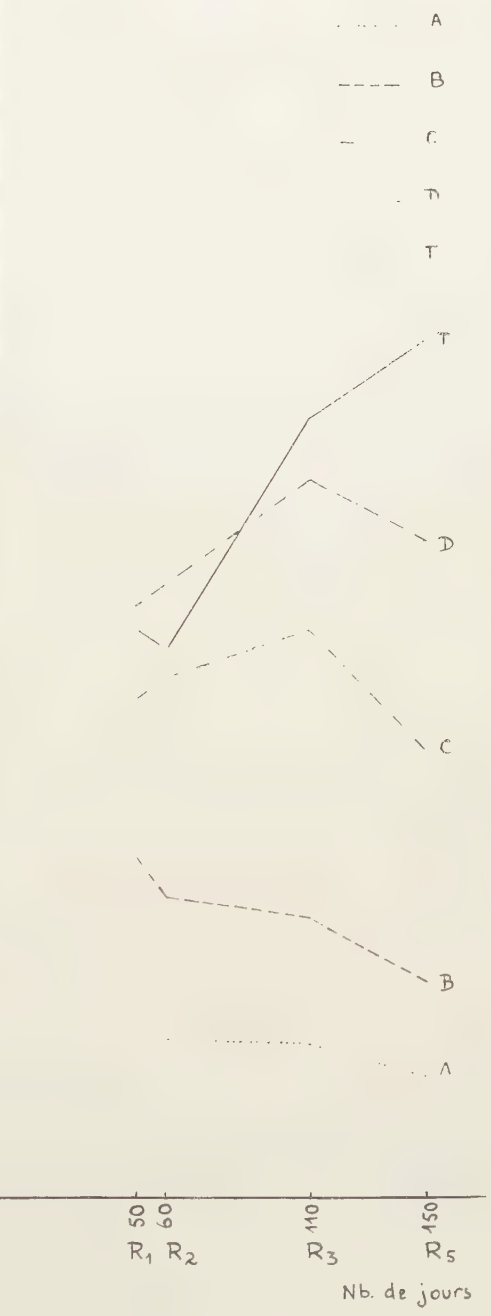


Fig. 21. Variations de la teneur en Azote des Feuilles de rangs différents en fonction du traitement.

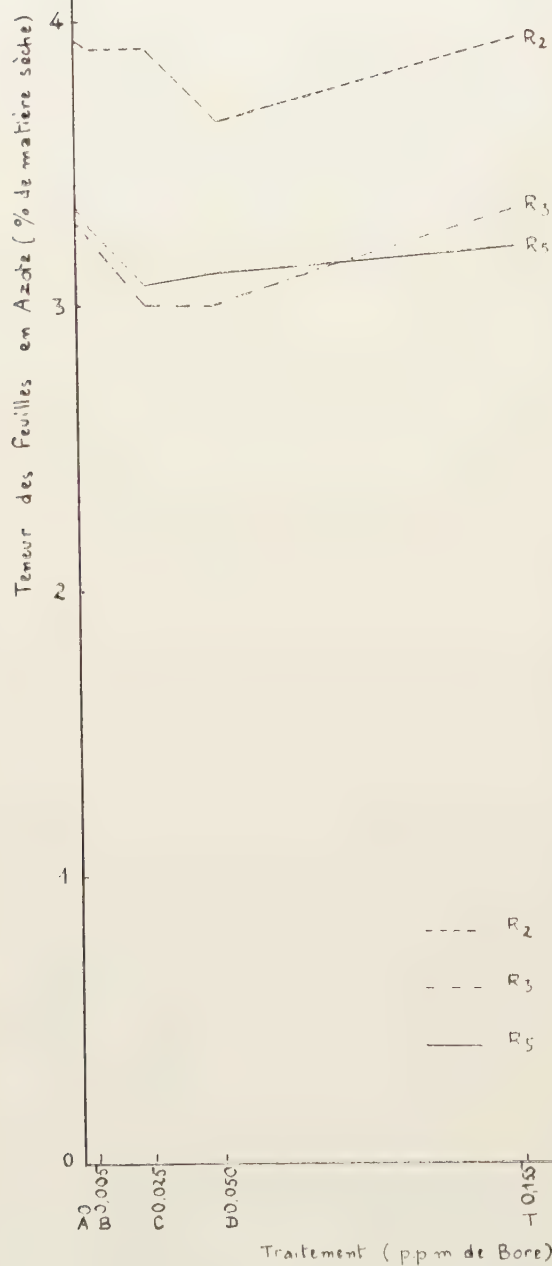
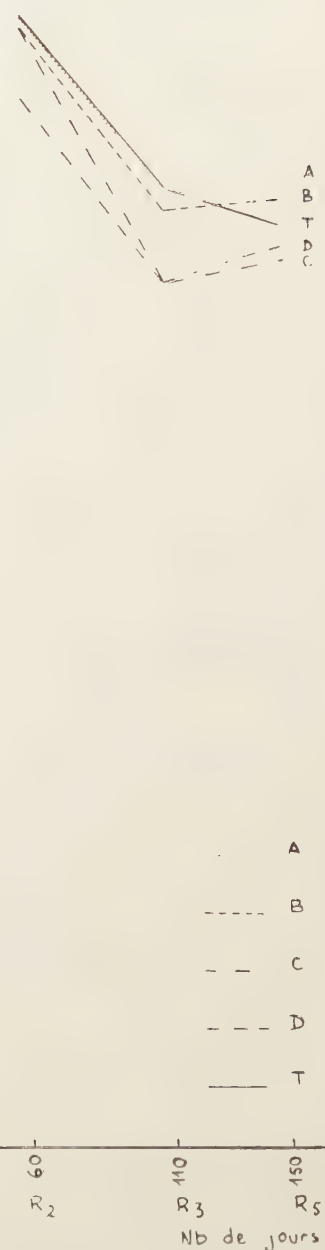


Fig. 22. Variations, par traitement, de la teneur en Azote des Feuilles en fonction de leur date de prélèvement.



3) *Le Phosphore*

La nutrition phosphorée est fortement influencée par l'action des traitements, tout au moins à partir de la pleine floraison (R_3 et R_5). Les courbes des figures 23 et 24 montrent la très forte absorption de Phosphore par les plantes du traitement A . Cette absorption est déjà beaucoup moins importante pour les pieds soumis à l'action de B ; elle décroît encore pour les pieds C pour se relever ensuite pour les plants soumis aux traitements D et T . La figure 24 montre en outre une modification progressive de l'allure des courbes avec la dose de Bore mise à la disposition de la plante.

Pour la feuille R_2 , les différences entre les teneurs en Phosphore ne peuvent pas, statistiquement, être attribuées à l'action des traitements. Par contre, dès la R_3 , ces différences deviennent hautement significatives. La teneur en Phosphore des feuilles du traitement A (P_A) est alors supérieure à celle de tous les autres traitements tandis que la teneur des feuilles du traitement C (P_C) se montre, également de façon hautement significative, la plus faible de toutes; les actions respectives des traitements B , D et T ne peuvent se différencier entre elles: on sait seulement que cette action est plus favorable que celle de C mais inférieure à celle de A quant à l'absorption du Phosphore par la feuille. On peut écrire $P_A > P_B, P_T, P_D > P_C$.

Lorsque l'on arrive à la feuille R_5 , le minimum d'absorption du Phosphore qui caractérise le traitement C s'atténue fortement, si bien que les actions de C , D et T sont alors statistiquement équivalentes. Les traitements carencés A et B exagèrent l'absorption du Phosphore et l'action du traitement A est sur ce point, supérieure à celle de B . On a $P_A > P_B > P_T, P_D, P_C$.

4) *Le Potassium*

Pour le Potassium, comme pour l'Azote, l'analyse de la variation totale de l'expérience révélant une très faible variation entre les quatre blocs montre la parfaite validité de l'essai. Mais la variance des traitements est également faible pour les trois feuilles prélevées et les différences de teneur en Potassium ne sont pas significatives.

Les trois courbes de la figure 25 ont cependant la même allure générale indiquant une absorption de Potassium plus importante pour R_5 que pour R_2 et R_3 , ce qui est d'ailleurs confirmé par la figure 26.

5) *Le Calcium*

L'absorption du Calcium varie d'une façon hautement significative sous l'influence des traitements et ce pour les trois feuilles observées. Pour toutes trois le traitement A se révèle occasionner une absorption nettement moins forte que les quatre autres formules. Les effets de celles-ci ne se différencient ensuite entre eux qu'au stade R_5 pour lequel on constate la validité de l'action dépressive de B par rapport à T et D . Ces observations sont illustrées par les courbes des figures 27 et 28. De plus, la figure 28 permet également de constater le relèvement progressif des courbes avec la dose de Bore mise à la disposition de la plante.

Pour R_2 et R_3 , on peut écrire: $C_D, C_T, C_C, C_B > C_A$ et pour R_5 : $C_D, C_T, C_C, C_B > C_A$ d'une part et, $C_D, C_T > C_B > C_A$ d'autre part.

6) *Le Magnésium*

Bien que les différences observées dans l'absorption du Magnésium selon la formule appliquée ne puissent être valablement attribuées à l'action du traitement, les figures 29 et 30 présentent un intérêt. La première permet de constater la similitude d'allure des trois courbes R_2 , R_3 et R_5 et de supposer par conséquent que la privation totale de Bore (A) exagère l'absorption de Magnésium par rapport à la normale tandis qu'au contraire une dose trop faible mais non nulle de Bore (B et C) aurait une action dépressive sur l'absorption du Magnésium.

L'accroissement important de la teneur en Magnésium avec le rang de la feuille est également nettement accusé par les deux figures.

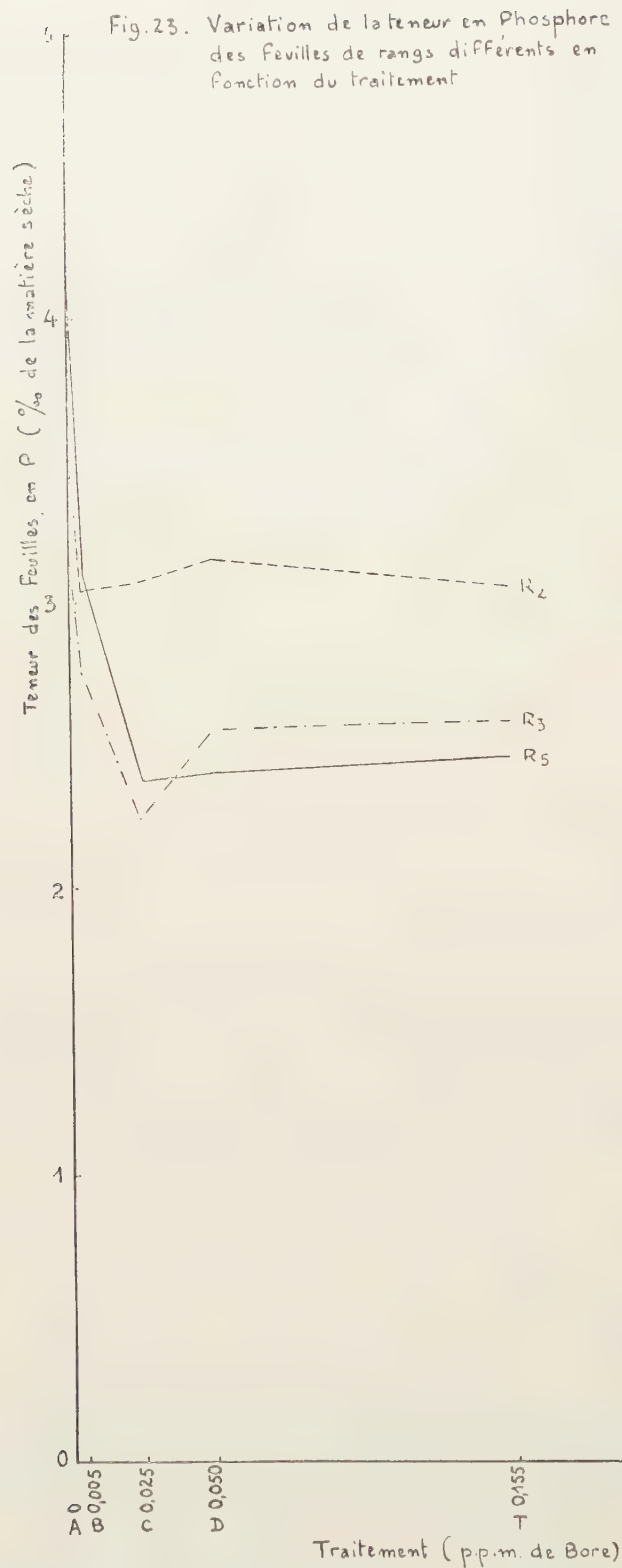


Fig. 24. Variations, par traitement, de la teneur en Phosphore des Feuilles en fonction de leur date de prélèvement.

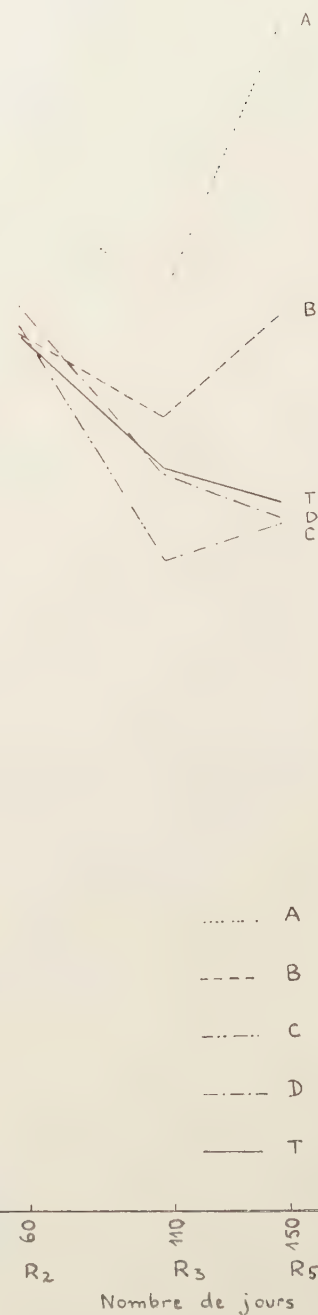


Fig.25. Variations de la teneur en Potassium des Feuilles de rangs différents en fonction du traitement.

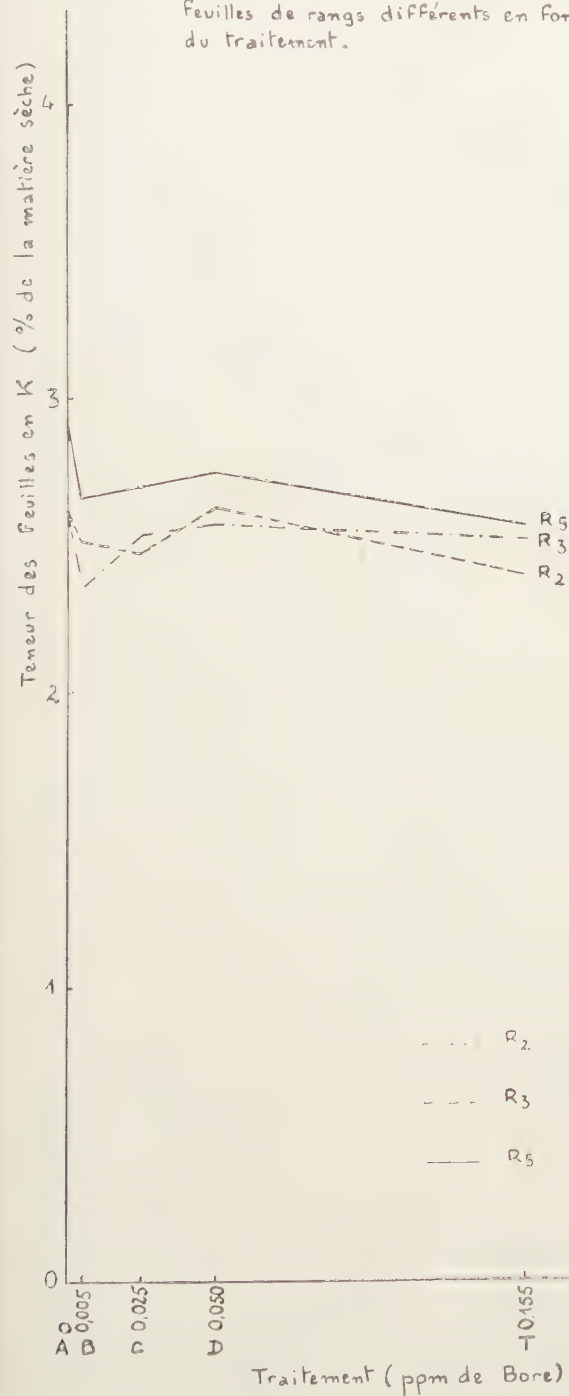
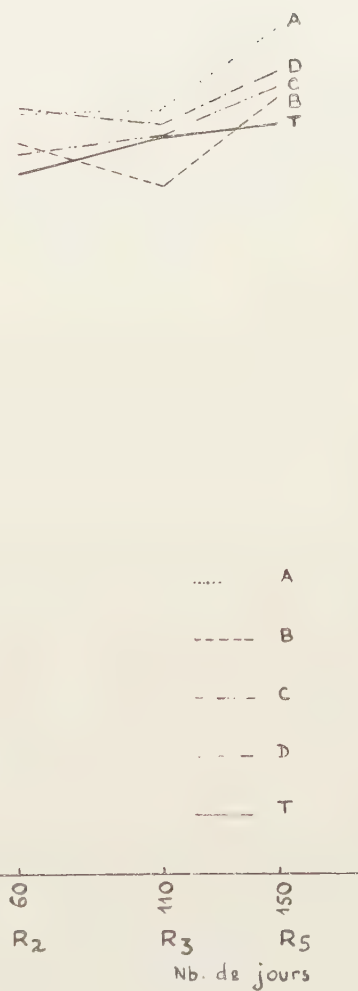


Fig 26. Variations, par traitement, de la teneur en Potassium des Feuilles en fonction de leur date de prélèvement.



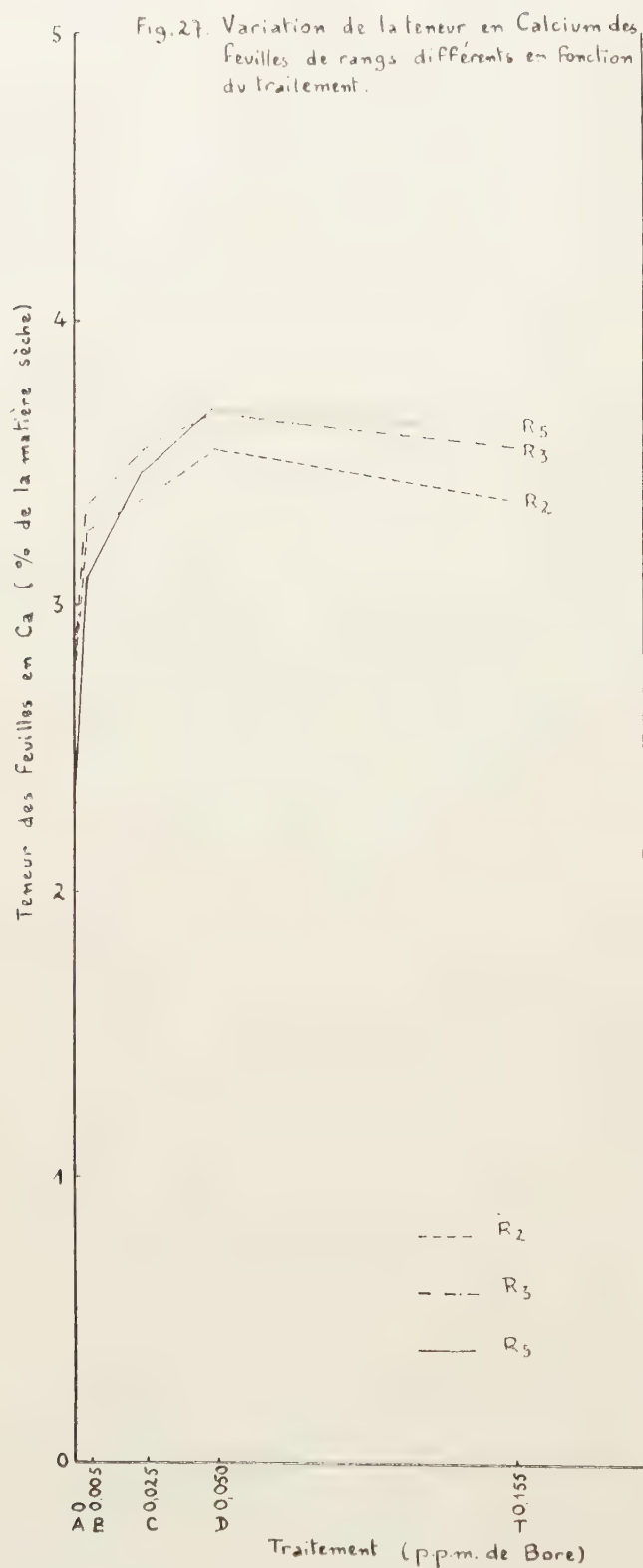


Fig. 28 Variations, par traitement, de la teneur en Calcium des Feuilles en fonction de leur date de prélèvement.

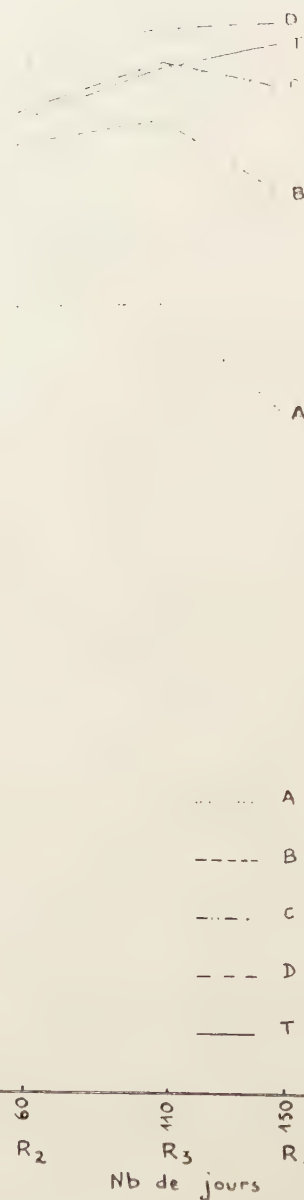
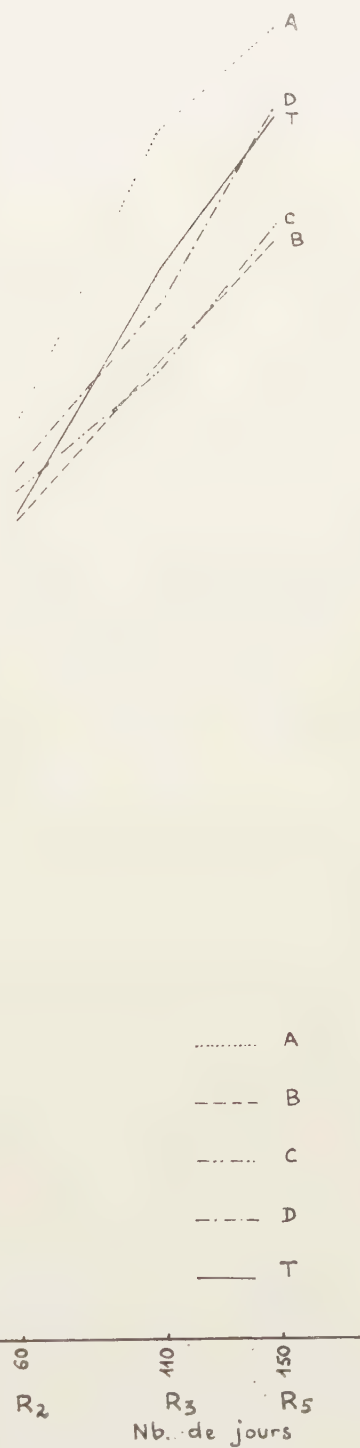




Fig. 30. Variations, par traitement, de la teneur en Magnésium des Feuilles en fonction de leur date de prélèvement.



7) Le Manganèse et le Fer

Ces deux éléments ont pu être dosés dans les feuilles R_3 et R_5 seulement. Aucune des différences ne peut être statistiquement imputée à l'action des traitements (fig. 31, 32, 33 et 34). On peut remarquer (fig. 31 et 33) la variation en sens inverse des teneurs des feuilles en ces deux éléments.

b) ALIMENTATION GLOBALE DES FEUILLES

Les teneurs en N, P_2O_5 , K_2O , CaO et MgO des feuilles sont consignées dans le tableau XIV qui donne également les valeurs de $S = N + P_2O_5 + K_2O$ et $S' = K_2O + CaO + MgO$.

TABLEAU XIV. — ALIMENTATION GLOBALE DES FEUILLES

Eléments	Traitements feuille	A	B	C	D	T	Degré de signification des différences	
							degré	$d = \pm$
N	R_2	3,9250	3,9000	3,9000	3,6500	3,9250	—	
	R_3	3,3000	3,2500	3,0000	3,0000	3,3250	—	
	R_5	3,3500	3,2750	3,0750	3,1250	3,2000	—	
P_2O_5	R_2	0,8129	0,6985	0,7042	0,7214	0,6985	—	
	R_3	0,7271	0,6298	0,5153	0,5840	0,5897	++	0,0684
	R_5	0,9389	0,7099	0,5439	0,5496	0,5611	++	0,0738
K_2O	R_2	3,1481	3,0276	2,9673	3,1631	2,8920	—	
	R_3	3,1631	2,8468	3,0577	3,1029	3,0426	—	
	R_5	3,4945	3,2083	3,2535	3,3138	3,1029	—	
CaO	R_2	3,7975	4,5850	4,7425	4,9700	4,7075	++	0,5263
	R_3	3,8325	4,7075	4,9875	5,1450	4,9700	++	0,6860
	R_5	3,3075	4,3575	4,8650	5,1625	5,0575	++	0,5120
MgO	R_2	0,5186	0,4648	0,4814	0,4939	0,4690	—	
	R_3	0,6889	0,5561	0,5520	0,5893	0,6101	+	0,0830
	R_5	0,7470	0,6267	0,6350	0,7014	0,6972	—	
S ($N + P_2O_5 + K_2O$)	R_2	7,8860	7,6261	7,5715	7,5345	7,5155	—	
	R_3	7,1902	6,7266	6,5730	6,6869	6,9573	—	
	R_5	7,7834	7,1932	6,8724	6,9884	6,8640	—	
$S' (K_2O + CaO + MgO)$	R_2	7,4642	8,0774	8,1918	8,6270	8,0685	+	0,6280
	R_3	7,6845	8,1104	8,5972	8,8372	8,6227	++	0,5890
	R_5	7,5490	8,1925	8,7535	9,1777	8,8576	++	0,8070

Les figures 35, 36 et 37 illustrent ce tableau.

Les différences constatées entre les diverses valeurs prises par S selon les traitements ne sont pas significatives.

Par contre, les valeurs de S' sont influencées d'une manière hautement significative par les traitements. Pour la feuille de rang R_2 , l'interprétation statistique des résultats donne : $S'_D, S'_C > S'_A$ avec $d = \pm 0,628$. Pour les feuilles R_3 et R_5 , on a, d'une part : $S'_D > S'_B, S'_A$ et, d'autre part : $S'_T, S'_C > S'_A$, les plus petites différences significatives étant $d = \pm 0,589$ pour R_3 et $d = \pm 0,807$ pour R_5 .

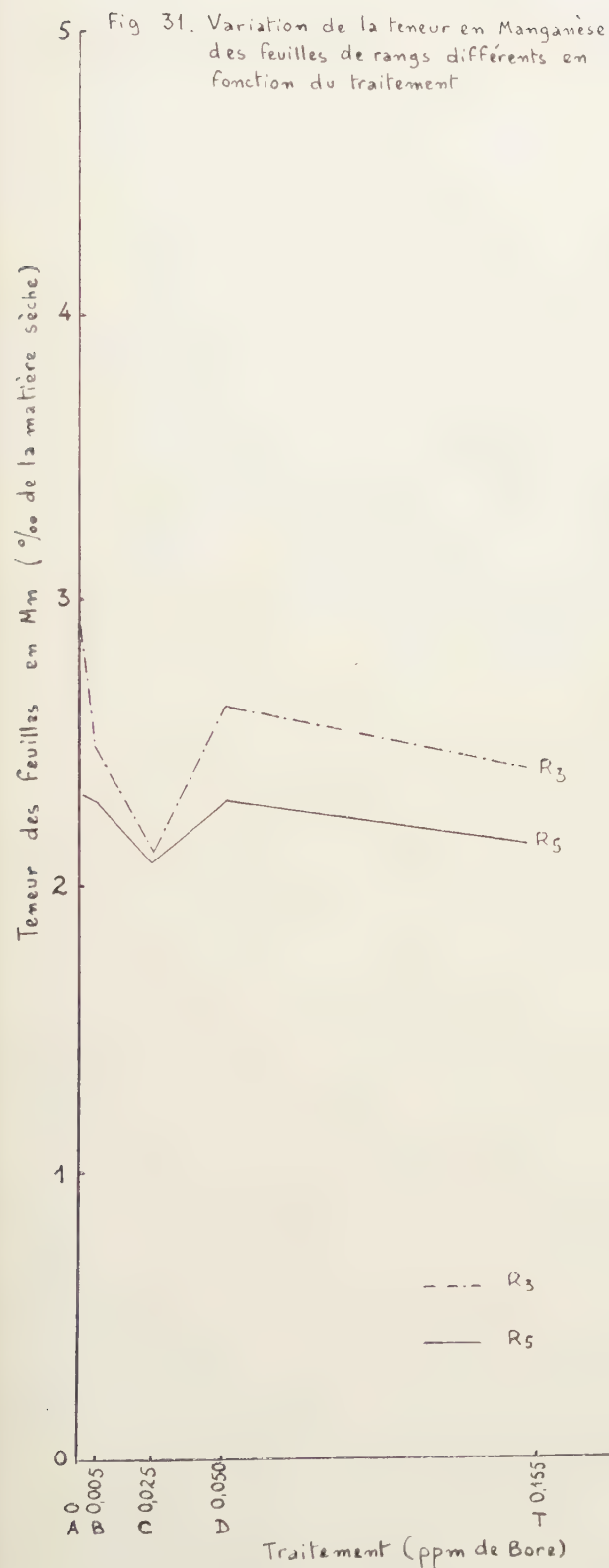


Fig 32. Variations, par traitement, de la teneur en Manganèse des feuilles en fonction de leur date de prélèvement.



Fig. 33. Variation de la teneur en Fer des feuilles de rangs différents en fonction du traitement.

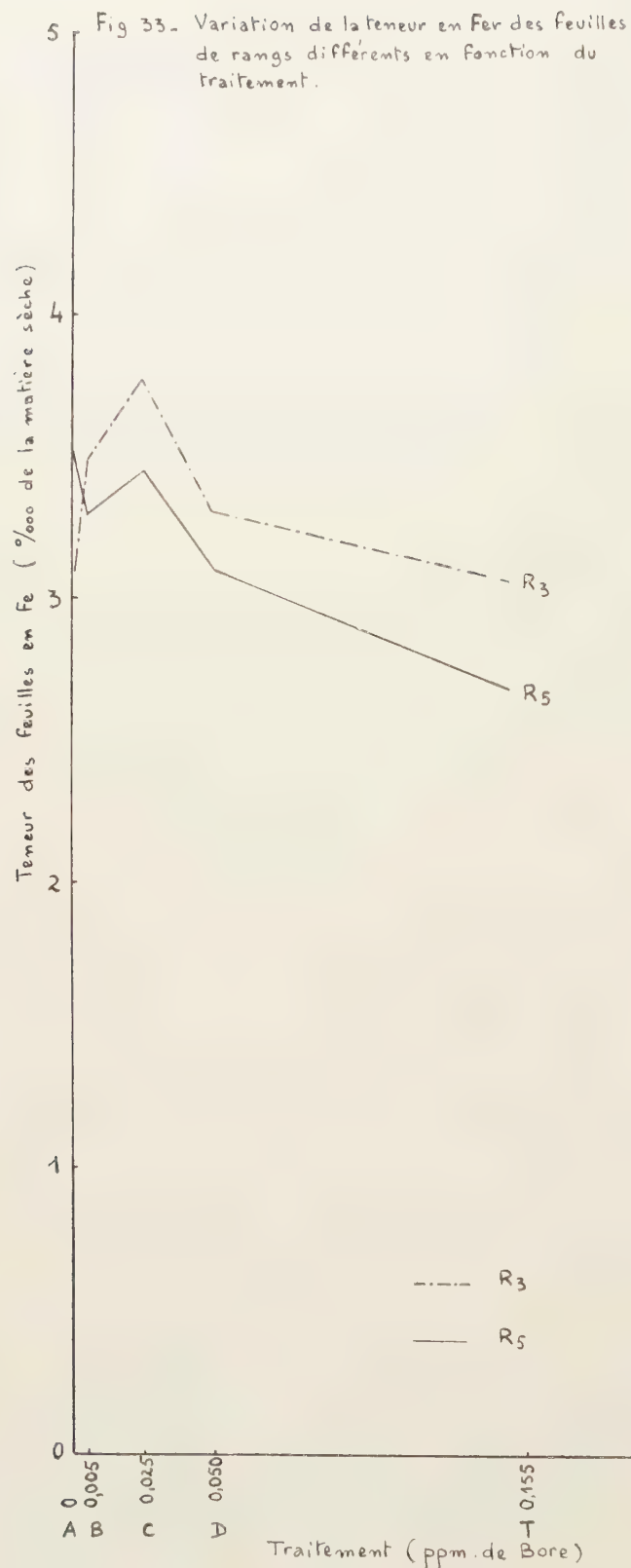


Fig. 34. Variations, par traitement, de la teneur en Fer des feuilles en fonction de leur date de prélèvement.



Fig. 35. Variation de l'alimentation globale ($S = N + P_2O_5 + K_2O$) des Feuilles de rangs différents en fonction du traitement

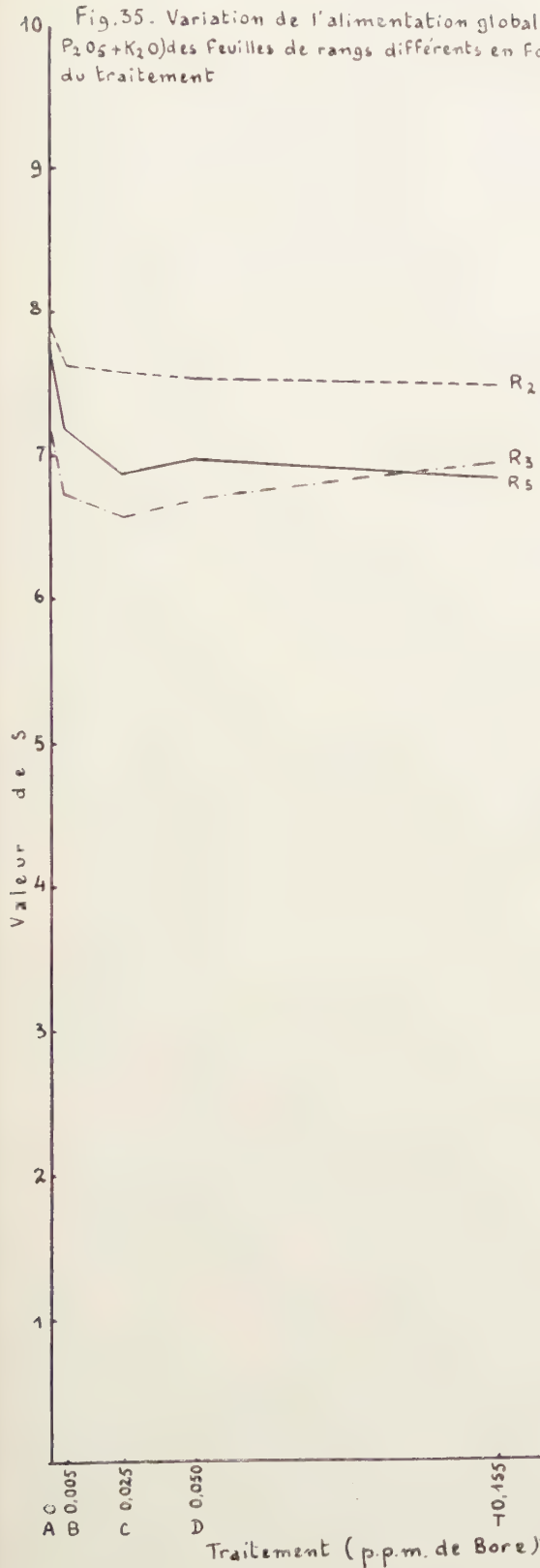
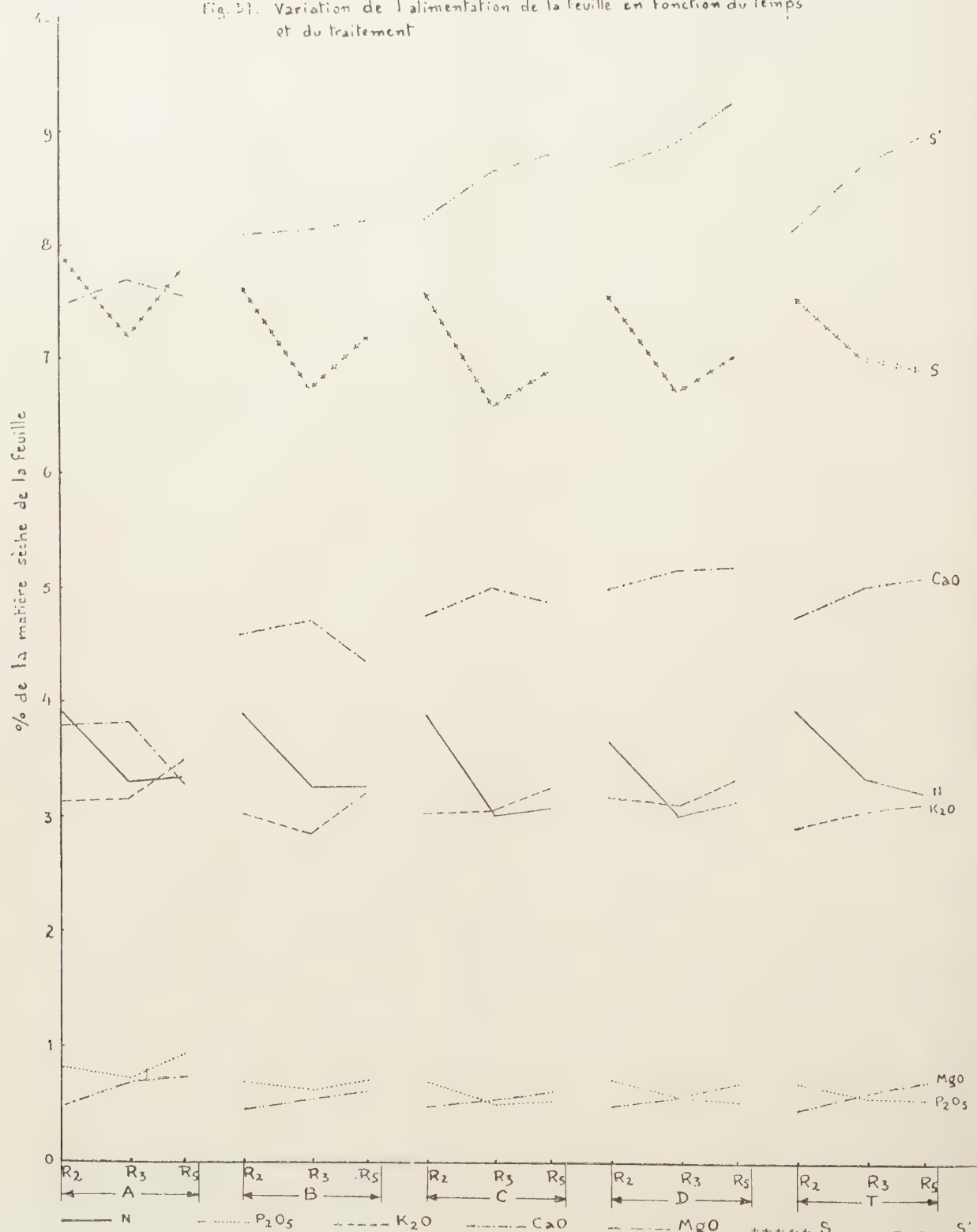


Fig. 36. Variation de l'alimentation globale ($S' = K_2O + CaO + MgO$) des Feuilles de rangs différents en fonction du traitement.



Fig. 37. Variation de l'alimentation de la feuille en fonction du temps et du traitement



c) QUALITÉ DE L'ALIMENTATION

Les variations de la qualité de l'alimentation des feuilles sont marquées par les fluctuations des valeurs prises par les rapports N/P_2O_5 , K_2O/P_2O_5 , K_2O/N , CaO/K_2O , CaO/MgO et K_2O/MgO . Ces données sont, pour ce qui concerne notre expérience, présentées dans le tableau XV et illustrées par la figure 38. Les figures 39 à 44 montrent les variations des différents rapports dans les feuilles R_2 , R_3 et R_5 en fonction du traitement.

TABLEAU XV. — NATURE OU QUALITÉ DE L'ALIMENTATION DES FEUILLES

Rapports Feuilles traitements	$\frac{N}{P_2O_5}$			$\frac{K_2O}{P_2O_5}$			$\frac{K_2O}{N}$			$\frac{CaO}{K_2O}$			$\frac{CaO}{MgO}$			$\frac{K_2O}{MgO}$		
	R_2	R_3	R_5	R_2	R_3	R_5	R_2	R_3	R_5	R_2	R_3	R_5	R_2	R_3	R_5	R_2	R_3	R_5
.....	4,83	4,54	3,57	3,87	4,35	3,72	0,80	0,96	1,04	1,21	1,21	0,95	7,32	5,56	4,43	6,07	4,59	4,68
.....	5,58	5,16	4,61	4,33	4,52	4,52	0,78	0,88	0,98	1,51	1,65	1,36	9,86	8,47	6,95	6,51	5,12	5,12
.....	5,54	5,82	5,65	4,21	5,93	5,98	0,76	1,02	1,06	1,60	1,63	1,50	9,85	9,04	7,66	6,16	5,54	5,12
.....	5,06	5,14	5,69	4,38	5,31	6,03	0,87	1,03	1,06	1,57	1,66	1,56	10,06	8,73	7,36	6,40	5,27	4,72
.....	5,62	5,64	5,70	4,14	5,16	5,53	0,74	0,92	0,97	1,63	1,63	1,63	10,04	8,15	7,25	6,17	4,99	4,45

d) L'ÉQUILIBRE N-P-K

Le tableau XVI donne les diverses valeurs, exprimées en N, P_2O_5 et K_2O , de la composition de l'unité nutritive N-P-K des feuilles R_2 , R_3 et R_5 selon les traitements. La figure 45 montre la variation de ces équilibres selon le traitement tandis que la figure 46 précise le sens de cette variation en fonction du rang de la feuille.

TABLEAU XVI. — UNITÉS N-P-K ET K-Ca-Mg DES FEUILLES

Rapports Feuilles traitements	$\frac{100\ N}{S}$			$\frac{100\ P_2O_5}{S}$			$\frac{100\ K_2O}{S}$			$\frac{100\ K_2O}{S'}$			$\frac{100\ CaO}{S'}$			$\frac{100\ MgO}{S}$		
	R_2	R_3	R_5	R_2	R_3	R_5	R_2	R_3	R_5	R_2	R_3	R_5	R_2	R_3	R_5	R_2	R_3	R_5
.....	49,77	45,90	43,04	10,31	10,11	12,06	39,92	43,99	44,90	42,18	41,16	46,29	50,88	49,87	43,81	6,94	8,97	9,90
.....	51,14	48,32	45,53	9,16	9,36	9,87	39,70	42,32	44,60	37,48	35,10	39,10	56,76	58,04	53,19	5,76	6,86	7,65
.....	51,51	45,64	44,75	9,30	7,84	7,91	39,19	46,52	47,34	36,22	35,57	37,17	57,90	58,01	55,58	5,88	6,42	7,25
.....	48,44	44,87	44,72	9,58	8,73	7,86	41,98	46,40	47,42	36,66	35,11	36,11	57,61	58,22	56,25	5,73	6,67	7,64
.....	52,23	47,79	46,62	9,29	8,48	8,17	38,48	43,73	45,21	35,84	35,29	35,03	58,35	57,64	57,10	5,81	7,07	7,87
différence	—	—	+	—	++	++	—	+	—	+	—	++	+	+	++	—	++	++
$d = \pm$	—	—	2,53	—	0,86	1,06	—	2,64	—	4,48	—	3,79	4,37	5,78	3,74	—	1,00	1,35

Pour R_2 , les différences entre les diverses valeurs des proportions relatives des trois corps ne sont pas significatives.

Pour R_3 , les différences sont significatives pour les proportions d'acide phosphorique d'une part et de potasse d'autre part. P'_A , proportion de P_2O_5 dans la feuille du traitement A, est significativement supérieure à P'_B , P'_T et P'_C , soit $P'_A > P'_B$, P'_T , P'_C ; on a aussi : $P'_B > P'_C$ et $P'_A > P'_B > P'_C$; la plus petite différence significative est $d = \pm 0,863$. Pour K_2O , on a : K'_C , $K'_D > K'_B$, K'_T avec $d = \pm 2,637$.

Fig. 38. Qualité de l'alimentation des feuilles
(Variations en fonction du temps et du traitement)

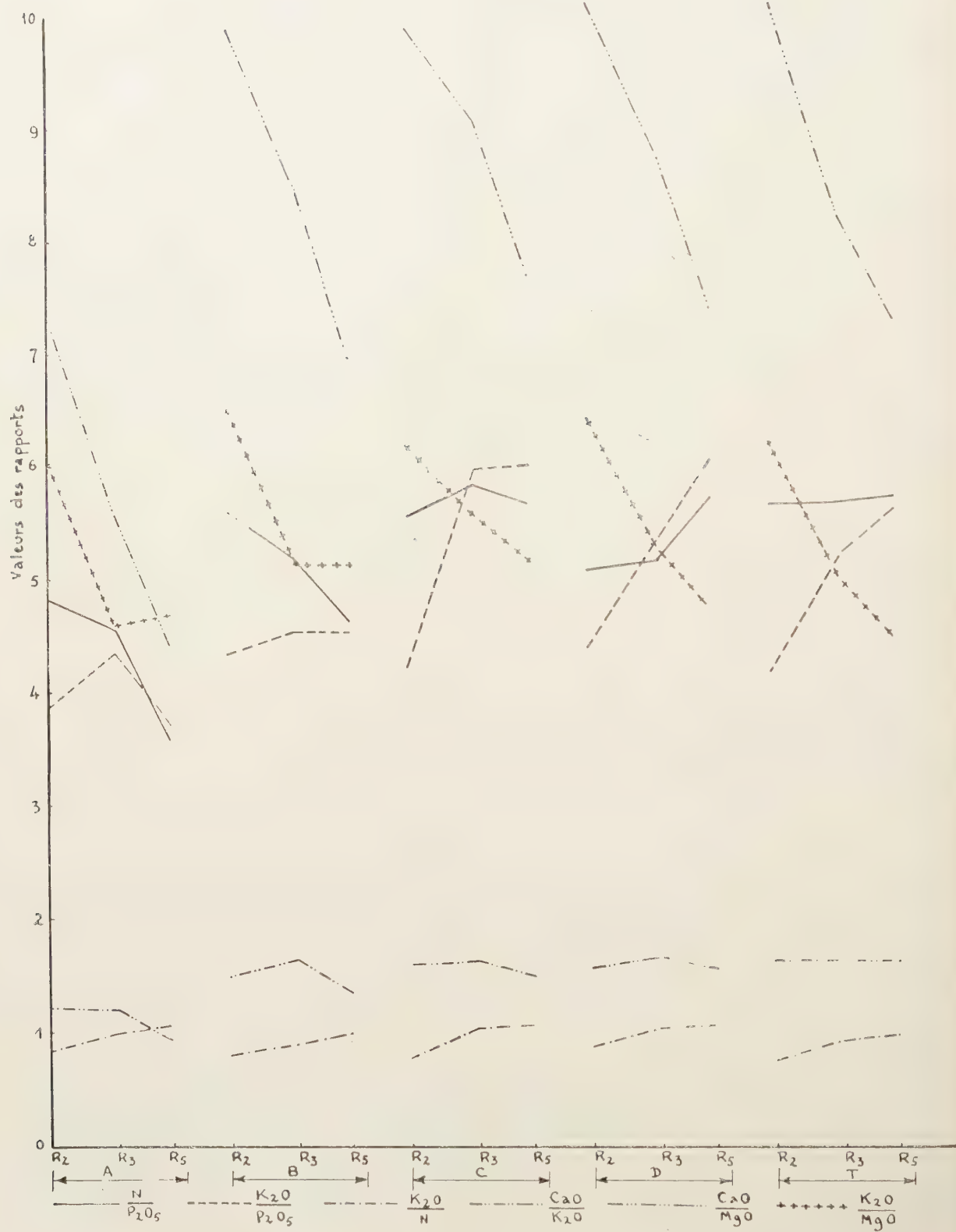


Fig. 39. Variations du rapport $\frac{N}{P_2O_5}$ dans les feuilles de rangs différents en fonction du traitement

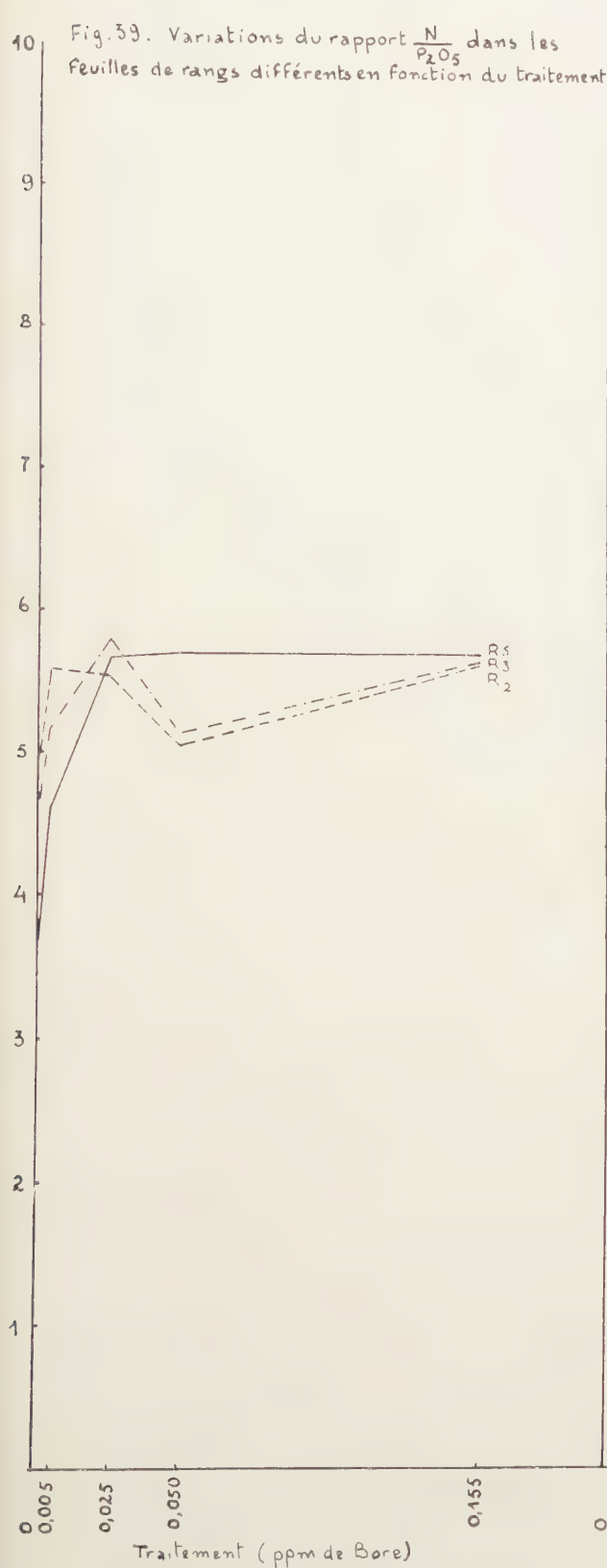


Fig. 40. Variations du rapport $\frac{K_2O}{P_2O_5}$ dans les feuilles de rangs différents en fonction du traitement.

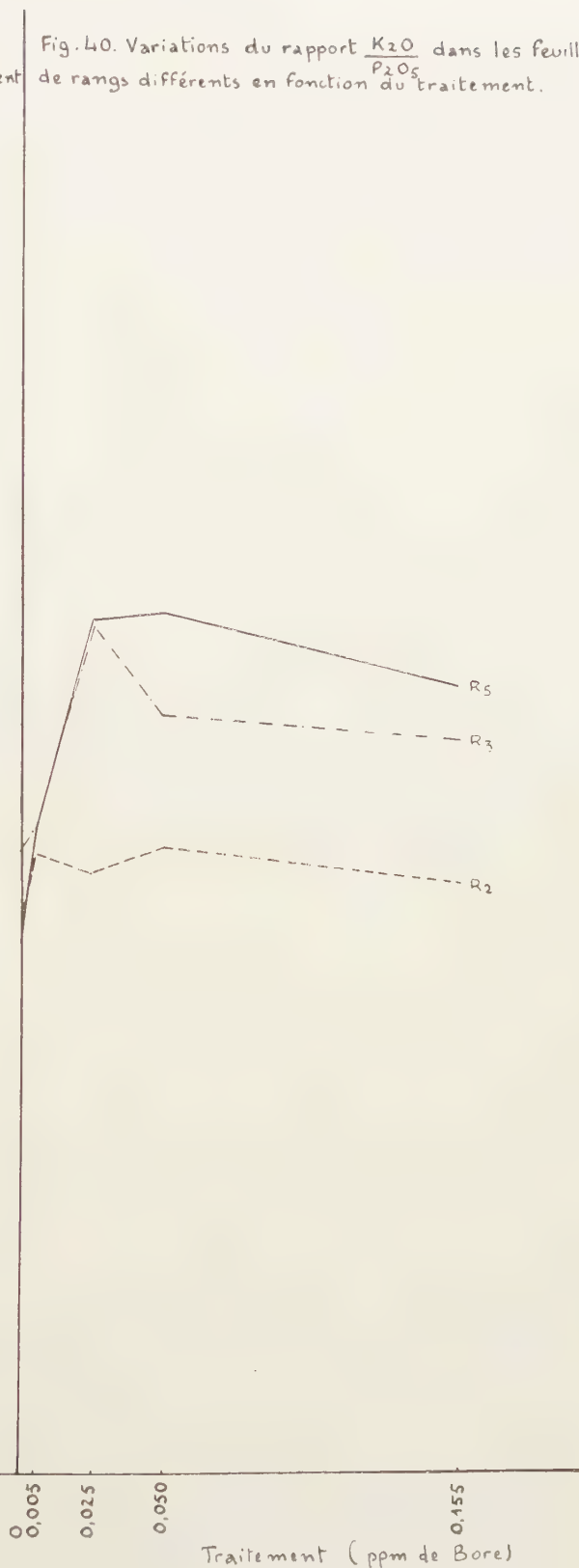


Fig.41. Variations du rapport $\frac{K_2O}{N}$ dans les Feuilles de rangs différents en fonction du traitement

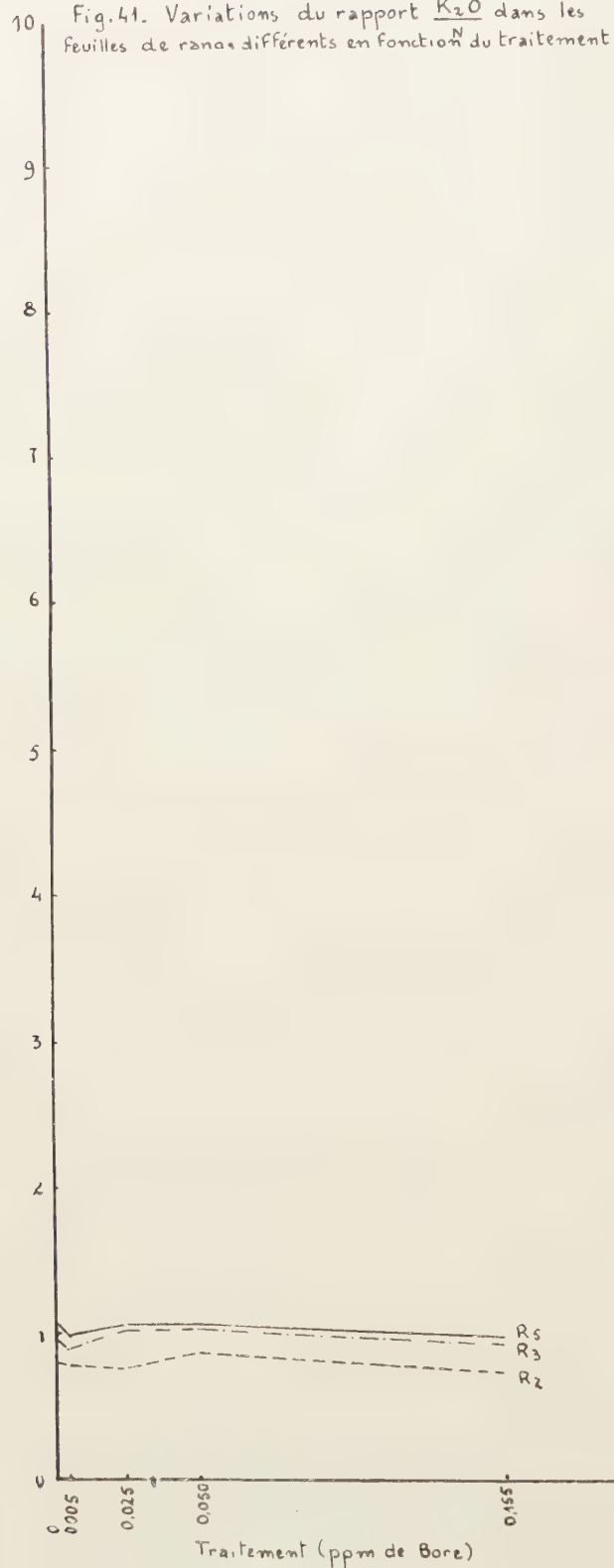


Fig.42. Variations du rapport $\frac{CaO}{\frac{K_2O}{N}}$ dans les Feuilles de rangs différents en fonction du traitement.

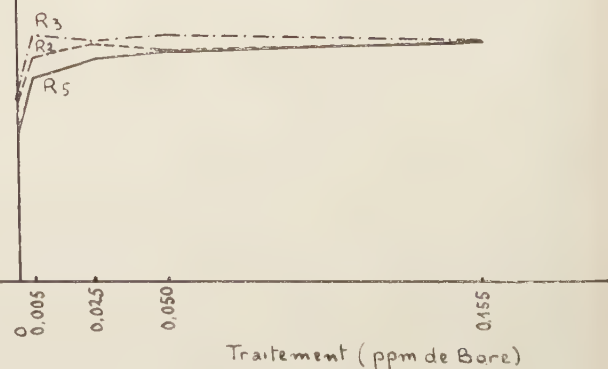


Fig. 43. Variations du rapport $\frac{CaO}{MgO}$ dans les feuilles de rangs différents en fonction du traitement

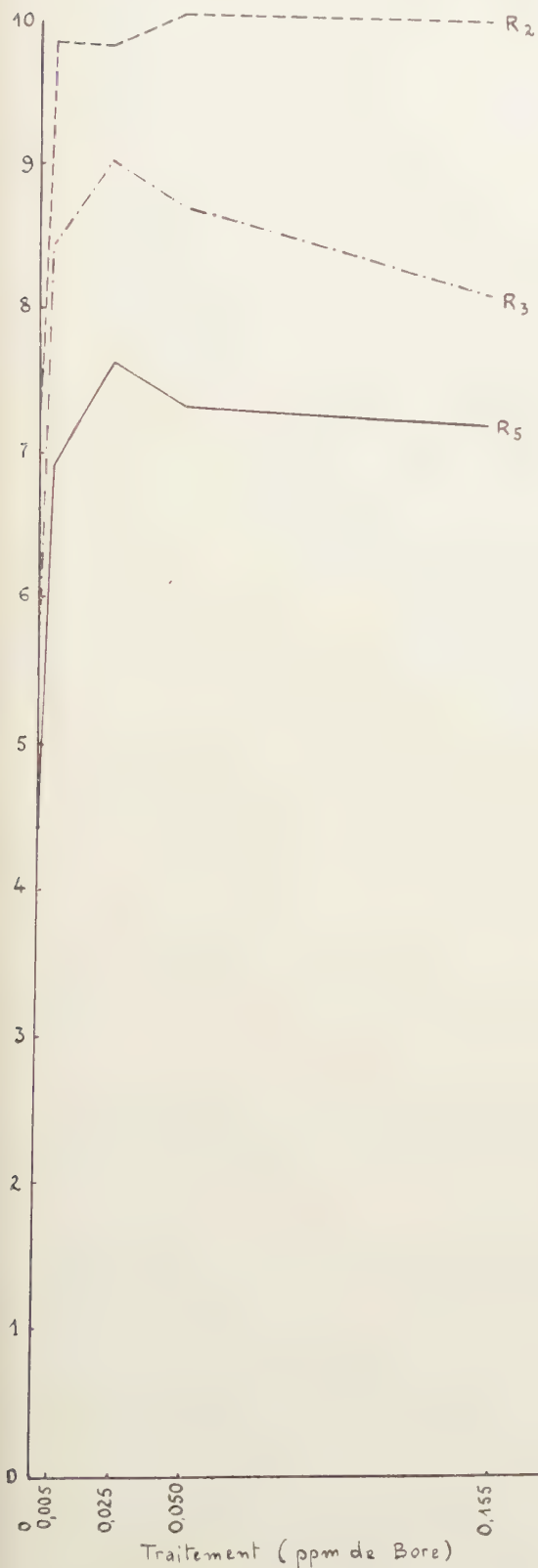


Fig. 44. Variations du rapport $\frac{K_2O}{MgO}$ dans les feuilles de rangs différents en fonction du traitement

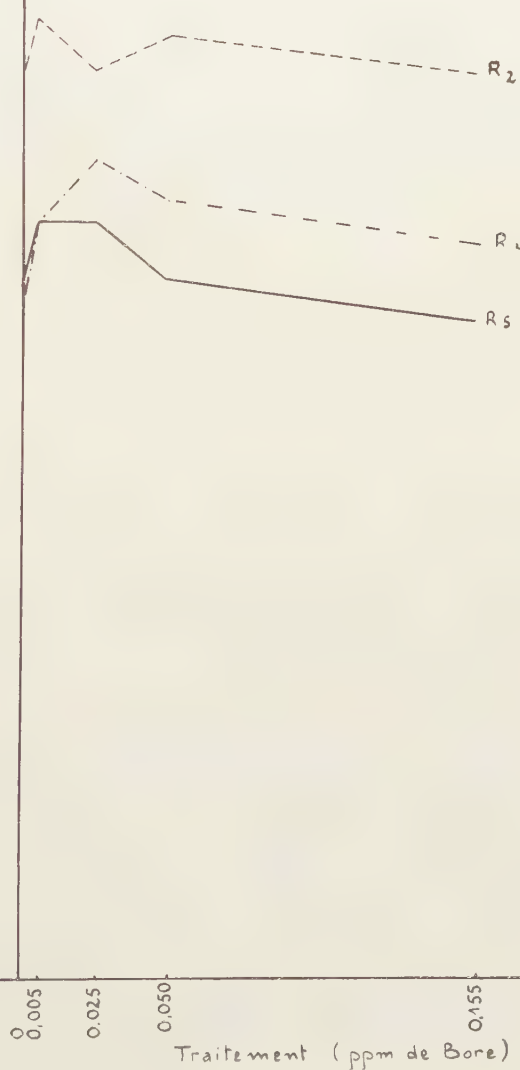
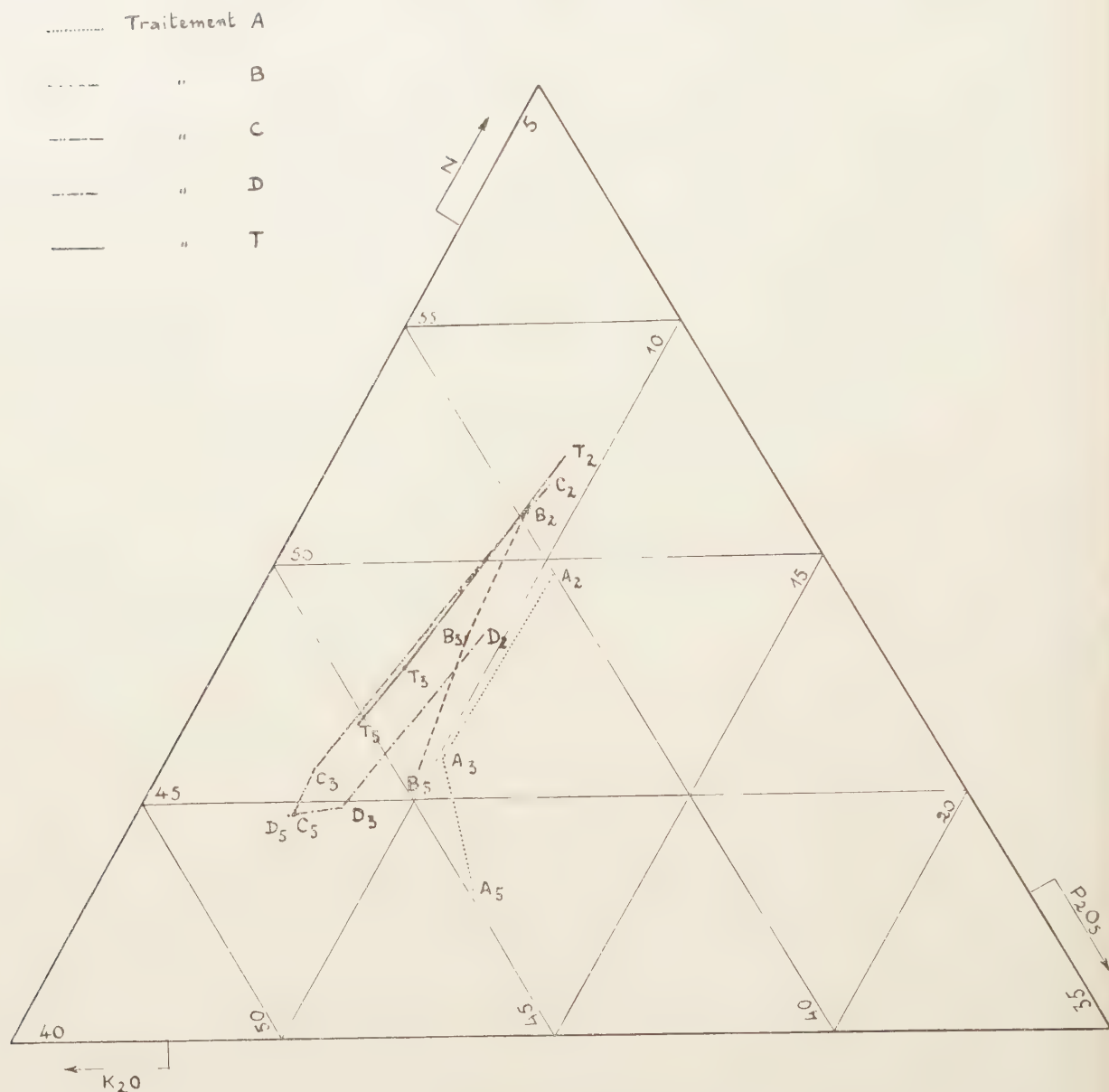


Fig.45.Feuilles. Equilibres N-P-K-
(Variations par traitement)



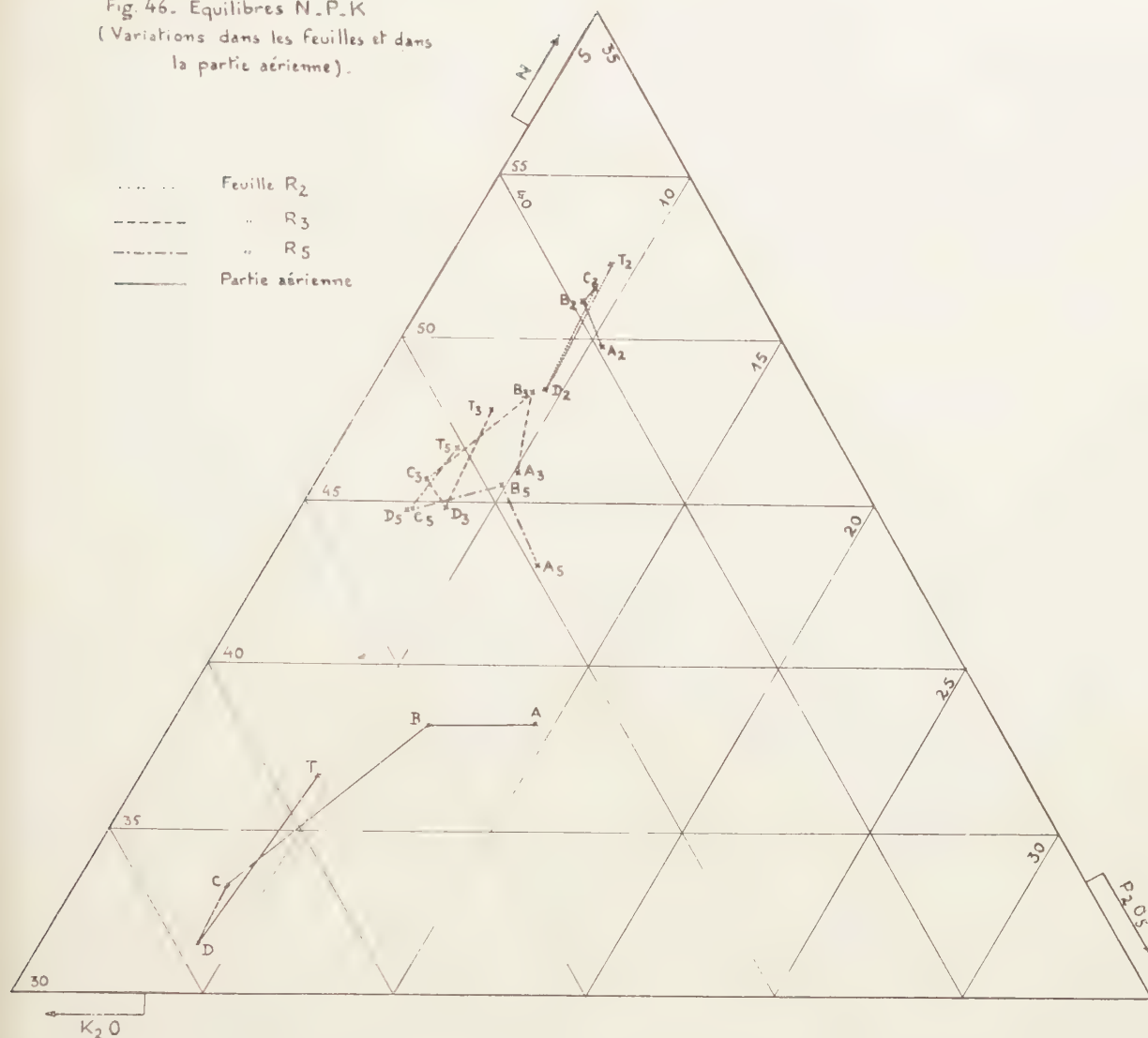
Dans R_5 , ce sont aussi les proportions d'acide phosphorique qui diffèrent significativement entre elles, ainsi que les proportions d'Azote. On a, d'une part : $P'_A > P'_B > P'_T, P'_C, P'_D$ avec $d = \pm 1,0576$ et, d'autre part $N'_T > N'_A$ avec $d = \pm 2,5346$.

Les courbes de la figure 46 mettent en évidence l'accroissement de la richesse relative en potasse avec le rang de la feuille.

e) L'ÉQUILIBRE K-Ca-Mg

La forte variation des teneurs en Calcium dans les feuilles selon les traitements a pour conséquence une perturbation des équilibres K-Ca-Mg. Les données numériques de ces équilibres figurent au tableau XVI et leur représentation graphique fait l'objet des figures 47 et 48.

Fig. 46. Equilibres N.P.K.
(Variations dans les feuilles et dans
la partie aérienne).



On remarquera la similitude de l'allure générale des courbes de la figure 47 ainsi que la très nette pauvreté relative en chaux des feuilles du traitement A et la diminution progressive entre A et T de la variation de la teneur relative en chaux.

On notera aussi le parallélisme des trois courbes de la figure 48 et la pauvreté relative en potasse de la feuille R_2 .

Dans R_2 , les différences constatées sont significatives pour les proportions de potasse et de chaux. Si nous appelons $K'' = \frac{100 K_2O}{S'}$, $C'' = \frac{100 CaO}{S'}$ et $M'' = \frac{100 MgO}{S'}$ on a :

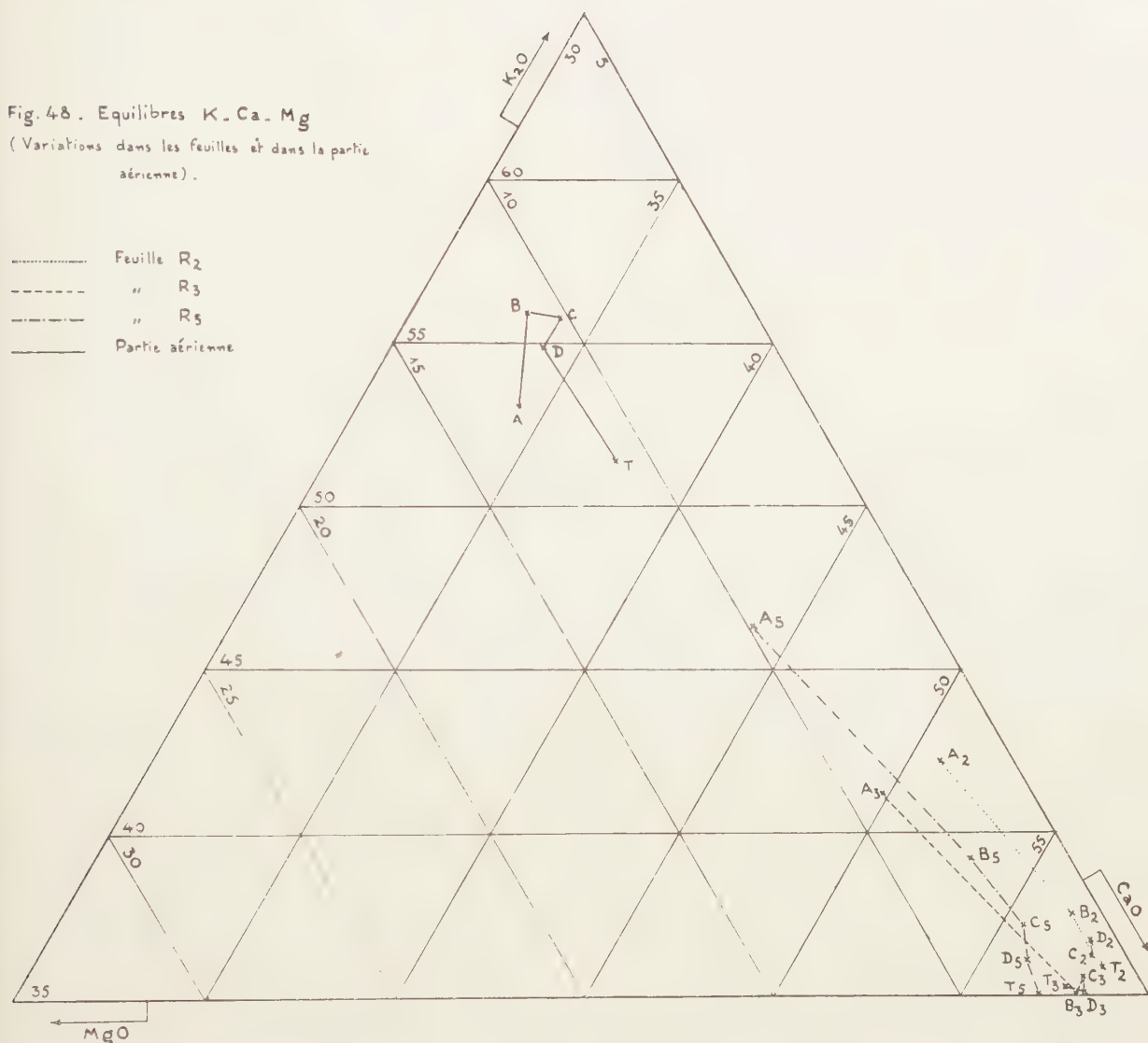
- pour K'' : $K''_A > K''_B, K''_D, K''_C, K''_T$
- pour C'' : $C''_T, C''_C, C''_D, C''_B > C''_A$

Dans R_3 :

- pour C'' : $C''_D, C''_B, C''_C, C''_T > C''_A$
- pour M'' : $M''_A > M''_T, M''_B, M''_D, M''_C$

Fig. 48. Equilibres K - Ca - Mg

(Variations dans les feuilles et dans la partie aérienne).



Enfin, dans la R_5 , les différences sont hautement significatives pour les trois éléments et l'on peut écrire :

- pour K'' : $K''_A > K''_B, K''_C, K''_D, K''_T$ d'une part et $K''_A > K''_B > K''_T$ d'autre part
- pour C'' : $C''_T > C''_B > C''_A$ et $C''_D, C''_C > C''_A$
- pour M'' : $M''_A > M''_T, M''_B, M''_D, M''_C$

C) ALIMENTATION DE LA PARTIE AÉRIENNE (ensemble tiges et feuilles)

a) ABSORPTION DES ÉLÉMENTS

L'analyse de l'ensemble de la partie aérienne des plants soumis aux divers traitements a donné les chiffres présentés dans le tableau XVII.

TABLEAU XVII. — TENEURS EN ÉLÉMENTS DE L'ENSEMBLE TIGES-FEUILLES

Eléments	Traitements	A	B	C	D	T
	Blocs					
Bore (ppm)	Bloc I	22,400	25,470	32,650	46,650	55,670
	— II	20,820	36,920	47,170	52,900	52,850
	— III	15,870	19,050	29,400	37,100	39,220
	— IV	26,650	19,020	24,350	45,020	49,220
	Moyenne	21,435	25,115	33,393	45,168	51,740
Azote (%)	Bloc I	3,175	2,725	2,225	2,325	2,300
	— II	3,225	2,700	2,225	2,050	2,200
	— III	2,850	2,700	2,250	2,075	2,350
	— IV	3,070	2,755	2,220	2,150	2,350
	Moyenne	3,080	2,720	2,230	2,150	2,303
Phosphore (%)	Bloc I	0,510	0,370	0,263	0,233	0,280
	— II	0,560	0,365	0,262	0,250	0,237
	— III	0,460	0,345	0,245	0,235	0,243
	— IV	0,498	0,375	0,280	0,362	0,292
	Moyenne	0,507	0,364	0,260	0,270	0,263
Potassium (%)	Bloc I	3,010	2,920	3,290	3,510	2,840
	— II	3,210	2,990	3,370	3,250	2,530
	— III	3,300	2,950	3,150	3,240	3,070
	— IV	3,110	2,990	3,020	3,430	2,770
	Moyenne	3,158	2,963	3,208	3,358	2,803
Calcium (%)	Bloc I	1,720	1,550	1,800	1,890	1,590
	— II	1,770	1,410	1,720	1,710	1,880
	— III	1,740	1,610	1,650	1,790	1,840
	— IV	1,810	1,460	1,570	1,770	1,770
	Moyenne	1,759	1,508	1,685	1,790	1,769
Magnésium (%)	Bloc I	0,567	0,435	0,428	0,563	0,450
	— II	0,550	0,378	0,382	0,567	0,456
	— III	0,535	0,445	0,475	0,497	0,438
	— IV	0,531	0,434	0,427	0,353	0,400
	Moyenne	0,546	0,423	0,428	0,495	0,436

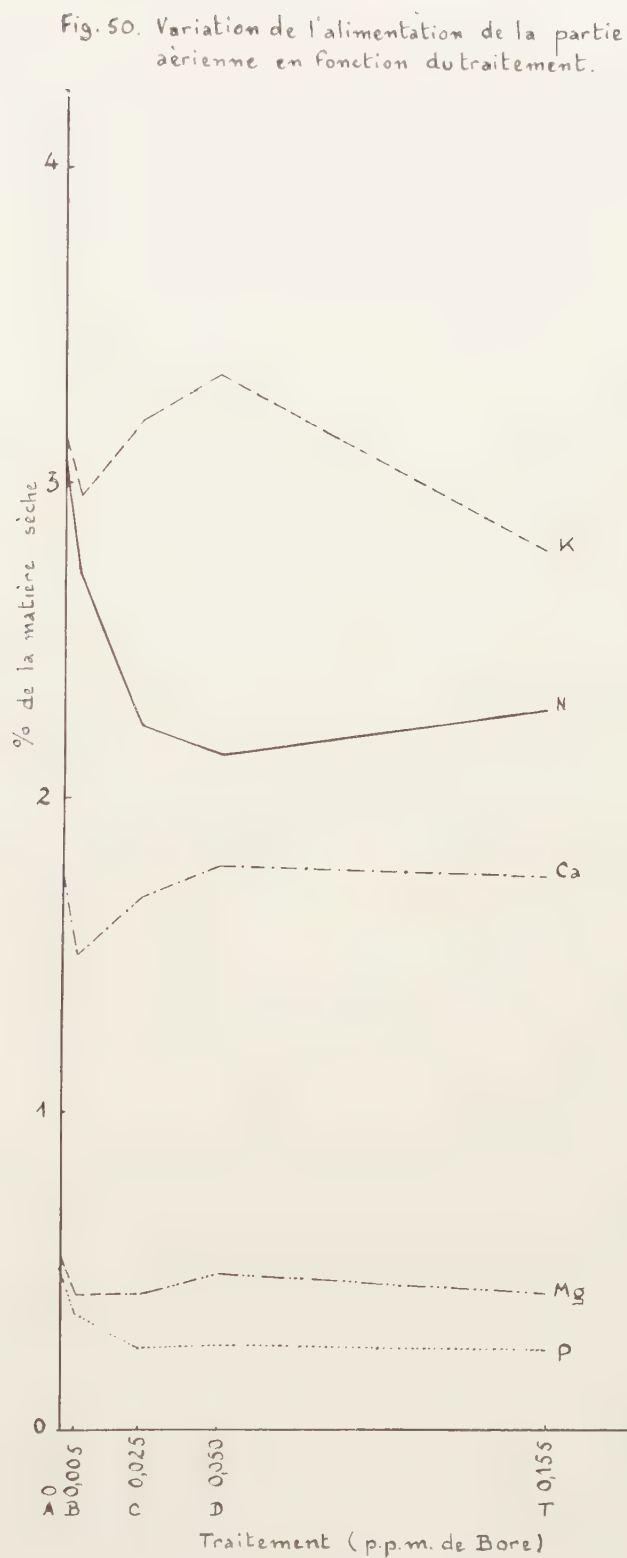
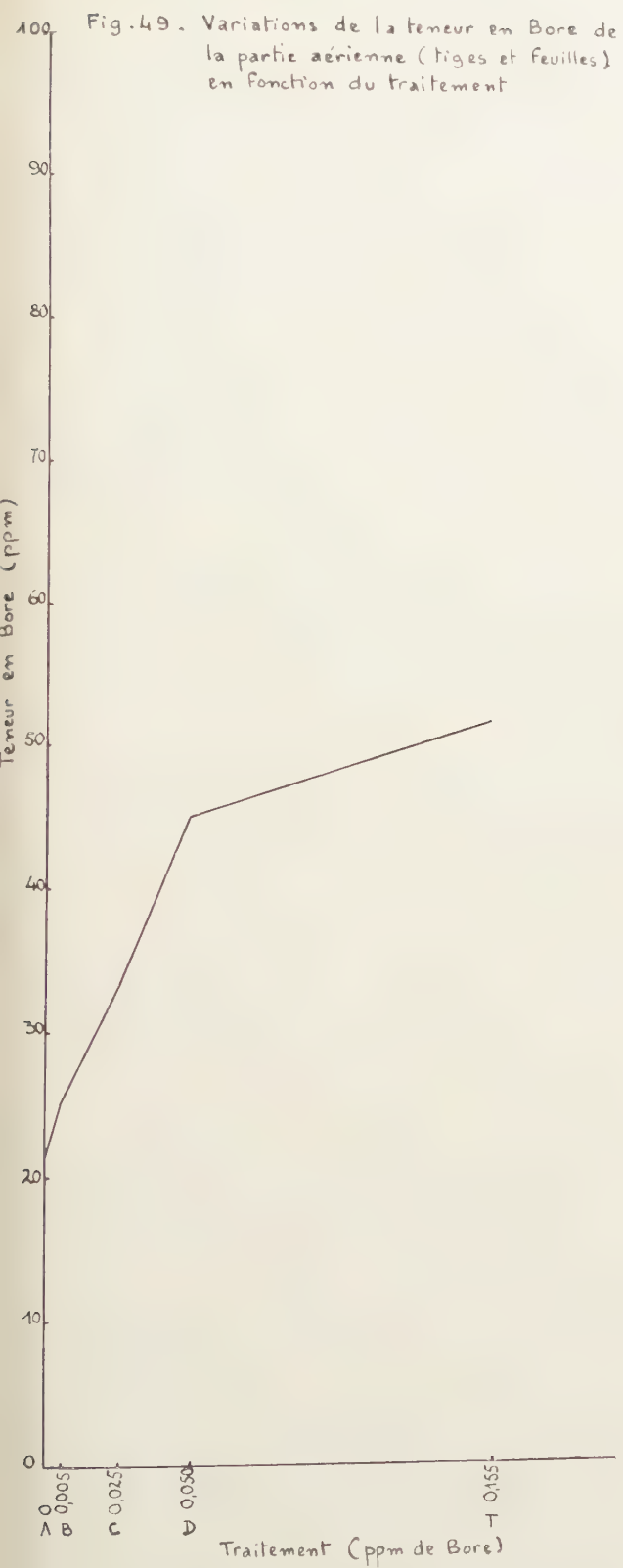
Le tableau XVIII présente à la fois les moyennes des teneurs en éléments de la partie aérienne, le degré de signification des résultats et la valeur de la plus petite différence significative.

TABLEAU XVIII. — MOYENNES DES POURCENTAGES D'ÉLÉMENTS CONTENUS DANS LA PARTIE AÉRIENNE

Eléments	Traitements					Signification	
	A	B	C	D	T	degré	$d = \pm$
Bore (ppm)	21,435	25,115	33,393	45,168	51,740	++	7,86
Azote (%)	3,08	2,72	2,23	2,15	2,30	++	0,16
Phosphore (%)	0,507	0,364	0,260	0,270	0,263	++	0,0326
Potassium (%)	3,159	2,963	3,209	3,358	2,804	++	0,217
Calcium (%)	1,759	1,508	1,685	1,790	1,769	++	0,153
Magnésium (%)	0,546	0,423	0,428	0,495	0,436	++	0,026

1) *Le Bore*

La variation de la teneur en Bore en fonction du traitement fait l'objet de la figure 49. La courbe obtenue a la même allure générale que celle de la feuille R_5 (fig. 19) mais l'amplitude de la variation est moindre dans la partie aérienne.



2) *L'Azote*

La variation de l'Azote et des autres macro-éléments est illustrée par la figure 50. Pour tous, on retrouve l'allure de la variation déjà observée dans les feuilles, en particulier dans la R_5 . Il convient également de noter que, pour tous les macro-éléments de la partie aérienne, l'analyse statistique des résultats du contrôle chimique révèle non seulement la validité de l'essai mais aussi l'influence hautement significative des traitements.

Pour l'Azote, la teneur dans la partie aérienne est plus faible que dans aucune des feuilles examinées (fig. 50 et 21) mais la variation y est par contre beaucoup plus importante. Dans l'ensemble feuilles-tiges, en effet, la teneur N_A est significativement supérieure à toutes les autres et N_B est intermédiaire entre N_A et les trois autres. On peut écrire : $N_A > N_B > N_T, N_C, N_D$. Ceci confirme la tendance, marquée par l'analyse des feuilles, à une exagération de l'absorption de l'Azote sous l'effet de la carence borique.

3) *Le Phosphore*

La partie aérienne est plus riche en Phosphore que la feuille R_5 et l'on retrouve ici, plus nettes encore, les conclusions enregistrées à la suite de l'analyse de cette feuille. On peut en effet écrire $P_A > P_B > P_D, P_T, P_C$. A noter que l'on constate ici encore un minimum d'absorption du Phosphore pour le traitement C .

4) *Le Potassium*

Il y a davantage de Potassium dans la partie aérienne que dans les feuilles ; de plus, sa variation est beaucoup plus importante et l'action des traitements est hautement significative.

Nous retrouvons, exagérée, l'action favorisant l'absorption du Potassium des traitements C et D et l'interprétation statistique des résultats permet d'écrire : $K_D, K_C, K_A > K_B, K_T$.

5) *Le Calcium*

Par contre, la teneur en Calcium de la partie aérienne est bien moins élevée que celle des feuilles et sa variation est également beaucoup moins forte. On n'observe plus ici l'action dépressive de la carence borique totale (traitement A) et seule l'action du traitement déficient B se montre significativement différente de celle des autres, si bien que l'on a seulement : $C_D, C_T, C_A, C_C > C_B$.

6) *Le Magnésium*

La partie aérienne contient plus de Magnésium que les feuilles. La variation de cet élément selon le traitement est, au sein de la partie aérienne, de la même allure générale que sa fluctuation dans les feuilles et que la variation des autres bases Ca et K : nous retrouvons un minimum d'absorption pour le traitement B et un maximum pour D . Au total, l'interprétation statistique des résultats donne : $M_A, M_D > M_T, M_C, M_B$ d'une part et $M_T > M_B$ d'autre part.

b) ALIMENTATION GLOBALE

L'influence hautement significative des traitements sur l'absorption de tous les macro-éléments se traduit par une influence également significative sur les sommes S et S' . Les valeurs prises par ces sommes sont inscrites au tableau XIX.

TABLEAU XIX. — ALIMENTATION GLOBALE DE LA PARTIE AÉRIENNE

Traitements Eléments	A	B	C	D	T	Degré de signification des différences	
						degré	$d = \pm$
N	3,08	2,72	2,23	2,15	2,30	++	0,168
P_2O_5	1,16	0,83	0,60	0,62	0,60	+	0,0746
K_2O	3,81	3,57	3,87	4,05	3,38	++	0,262
CaO	2,46	2,11	2,36	2,51	2,48	++	0,214
MgO	0,91	0,70	0,71	0,82	0,72	++	0,044
$S (N+P_2O_5+K_2O)$	8,05	7,12	6,70	6,82	6,28	++	0,285
$S' (K_2O+CaO+MgO)$	7,18	6,38	6,94	7,38	6,38	++	0,444

Fig. 51. Variation de l'alimentation globale de la partie aérienne en fonction du traitement

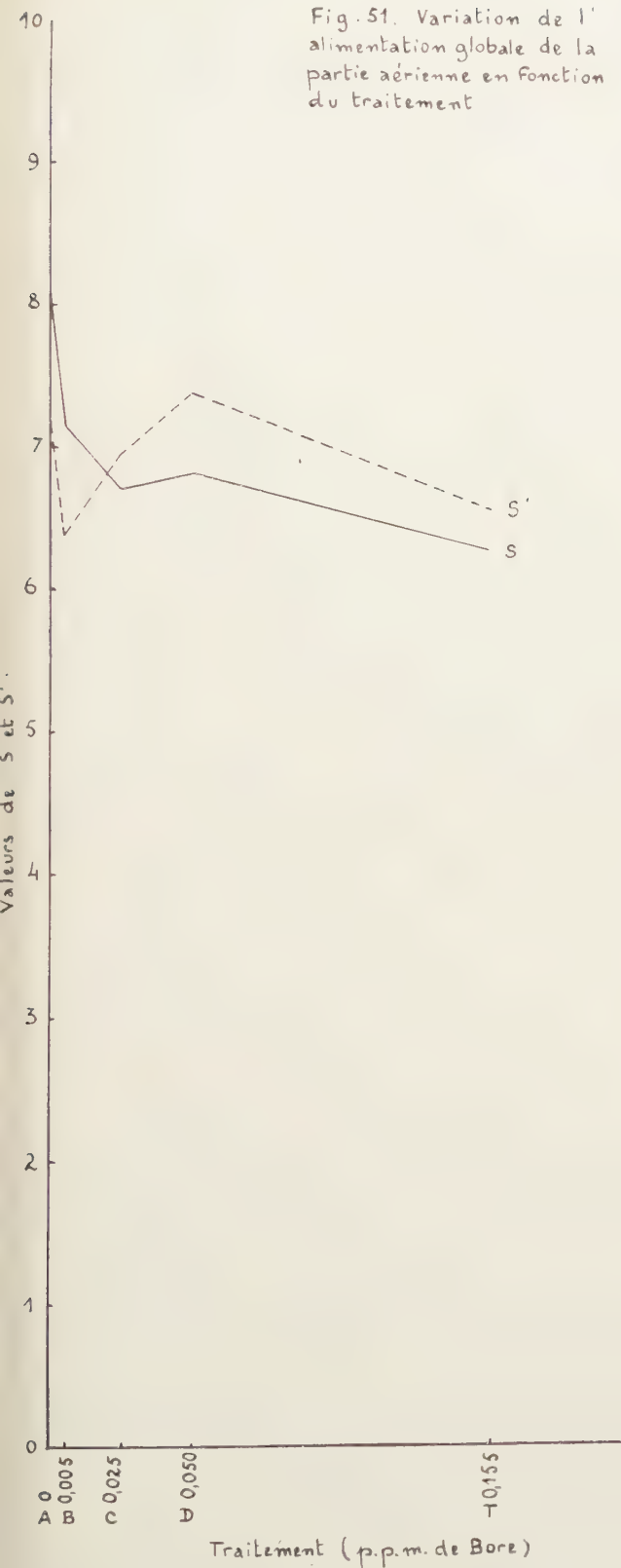
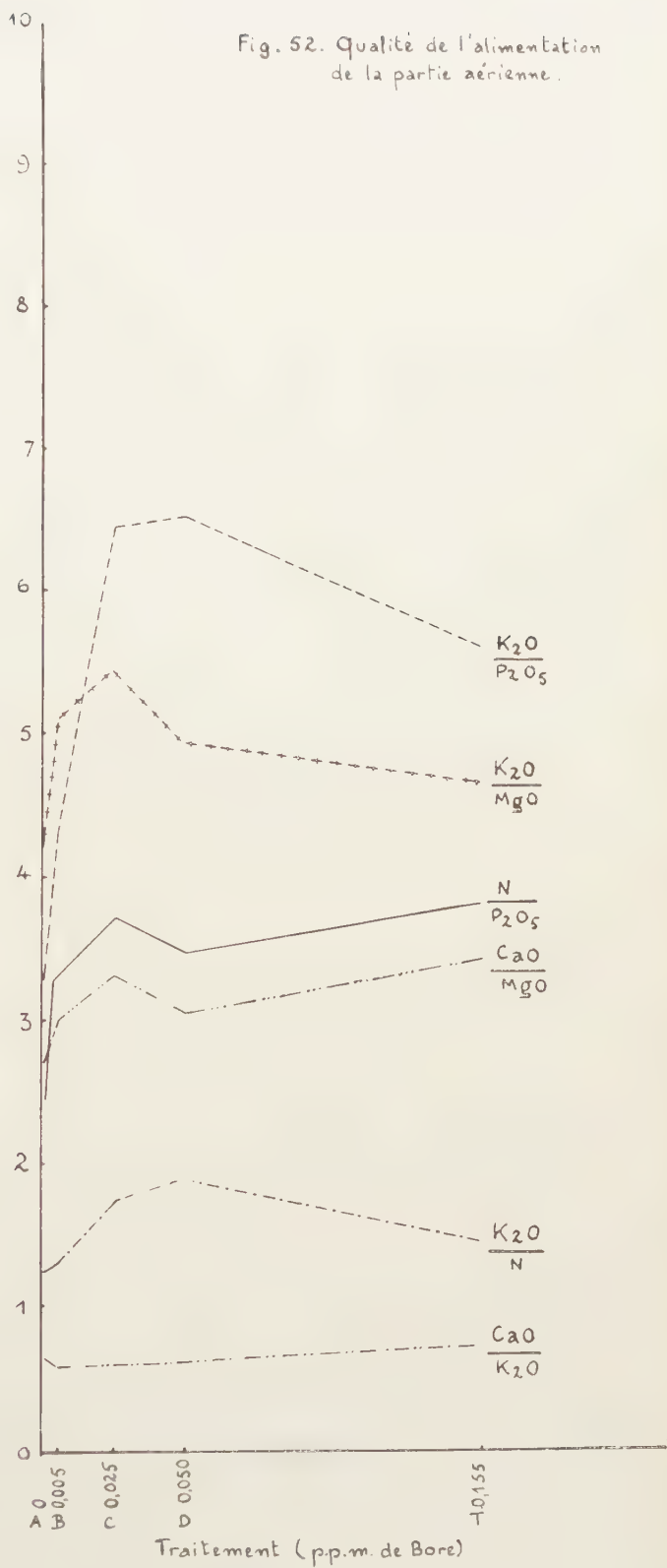


Fig. 52. Qualité de l'alimentation de la partie aérienne.



S reste sensiblement du même ordre de grandeur que dans les feuilles et sa variation est analogue mais amplifiée. On a $S_A > S_B > S_D$, $S_C > S_T$ (fig. 51 et 35).

Par contre, la somme S' est nettement inférieure à celle des feuilles dont la teneur en chaux est beaucoup plus forte. L'allure de la courbe de variation de S' est aussi légèrement différente (fig. 51 et 36) : dans l'ensemble feuilles-tiges les courbes des trois bases K, Ca, Mg présentent pour le traitement B un minimum qui se retrouve évidemment sur la courbe S' . Enfin, l'amplitude de la variation est moins importante que dans les feuilles et l'on peut ici seulement écrire : $S'_D, S'_A > S'_T, S'_B$ et $S'_C > S'_B$.

c) QUALITÉ DE L'ALIMENTATION

Les valeurs des différents rapports selon les traitements sont portées au tableau XX.

TABLEAU XX. — QUALITÉ DE L'ALIMENTATION DE LA PARTIE AÉRIENNE

Traitements	A	B	C	D	T
Rapports					
N/P ₂ O ₅	2,65	3,28	3,72	3,47	3,83
K ₂ O/P ₂ O ₅	3,28	4,30	6,45	6,53	5,63
K ₂ O/N	1,24	1,31	1,74	1,88	1,47
CaO/K ₂ O	0,65	0,59	0,61	0,62	0,73
CaO/MgO	2,70	3,01	3,32	3,06	3,44
K ₂ O/MgO	4,19	5,10	5,45	4,94	4,69

Les courbes de variation de ces rapports en fonction du traitement font l'objet de la figure 52.

La comparaison de ces courbes avec celles des figures 39 à 44 montre l'analogie d'allure des variations des rapports homologues sauf en ce qui concerne $\frac{K_2O}{N}$ et $\frac{CaO}{K_2O}$ qui varient en sens inverse selon que l'on considère les feuilles ou la partie aérienne.

d) L'ÉQUILIBRE N-P-K

Les valeurs des unités nutritives N-P-K, exprimées en N, P₂O₅ et K₂O, correspondant aux divers traitements figurent au tableau XXI.

TABLEAU XXI. — UNITÉS N-P-K ET K-Ca-Mg DE LA PARTIE AÉRIENNE

Traitements	A	B	C	D	T	Signification	
Rapports						degré	d = ±
100 N/S	38,26	38,20	33,29	31,52	36,63	++	1,967
100 P ₂ O ₅ /S	14,42	11,66	8,96	9,10	9,55	++	3,41
100 K ₂ O/S	47,32	50,14	57,76	59,38	53,82	++	2,54
100 K ₂ O/S'	53,06	55,96	55,76	54,88	51,37	—	
100 CaO/S'	34,27	33,07	34,01	34,01	37,69	++	1,71
100 MgO/S'	12,67	10,97	10,23	11,11	10,94	++	2,23

La variation de l'équilibre N-P-K est portée sur la figure 46 où elle peut être comparée aux variations du même équilibre dans les feuilles. On retrouve la même allure de variation mais avec une amplitude beaucoup plus importante que chez les feuilles. Les différences constatées sont significatives pour les proportions des trois éléments et l'interprétation statistique des résultats donne :

- pour N' : $N'_A, N'_B, N'_T > N'_C, N'_D$
- pour P' : $P'_A > P'_T, P'_D, P'_C$
- pour K' : $K'_D, K'_C > K'_T > K'_B > K'_A$

e) L'ÉQUILIBRE K-Ca-Mg

On trouvera également au tableau XXI les valeurs des unités nutritives K-Ca-Mg de la partie aérienne pour les cinq traitements.

On peut écrire :

- pour C'' : $C''_T > C''_A, C''_D, C''_C, C''_B$
- pour M'' : $M''_A > M''_C$.

La courbe de variation de l'équilibre K-Ca-Mg de la partie aérienne a été portée sur la figure 48 où elle peut être comparée à celles des feuilles. On voit que l'allure est ici toute différente et l'amplitude de la variation beaucoup moins forte.

V. CONCLUSIONS

Les conclusions de l'essai entrepris pour déterminer les effets de la carence borique sur l'Arachide peuvent au total se résumer comme suit :

1) Le seuil ou niveau critique de la carence borique se situe pour l'Arachide légèrement au-dessus de la dose 0,005 ppm de Bore dans le milieu nutritif.

2) La déficience en Bore se manifeste par un ralentissement très net de la croissance et par des symptômes foliaires caractéristiques principalement constitués par la formation de plages épaissies, gaufrées, à teinte vert olive, réparties sur la surface de la foliole et pouvant conduire à une déformation ou même une mutilation de celle-ci.

3) La floraison et la fructification sont très affectées, jusqu'à disparition totale, par l'insuffisance de la dose de Bore dans le milieu nutritif.

4) La déficience borique du milieu se marque très nettement sur la teneur en Bore des feuilles de rangs divers aussi bien que sur la richesse en cet élément de l'ensemble de la partie aérienne de la plante. Sur les feuilles, tout résultat analytique inférieur à 25 ppm de Bore est signe de carence du milieu.

5) Enfin, la déficience borique du milieu a des effets marqués sur l'ensemble de l'alimentation de la plante :

sur les feuilles, cette influence se manifeste par une augmentation de l'absorption de Phosphore et par une diminution de la teneur en Calcium modifiant nettement l'équilibre K-Ca-Mg ;

sur la partie aérienne, l'influence de la déficience borique se traduit par une exagération de l'absorption de l'Azote et du Phosphore et une action plus complexe sur les quatre autres macro-éléments. Cet ensemble d'actions aboutit à une modification des équilibres, plus importante pour l'équilibre N-P-K.

RÉSUMÉ. — *Le seuil de la carence borique sur Arachide se situe légèrement au-dessus de la dose 0,005 ppm. La déficience se manifeste par un ralentissement de la croissance, la formation sur les folioles de plages gaufrées de teinte vert olive et par une inhibition de la floraison. La teneur en Bore des feuilles reflète la richesse du milieu nutritif en cet élément.*

De plus, la déficience borique a des répercussions sur l'ensemble de l'alimentation de la plante. Elle provoque chez les feuilles une augmentation de la teneur en Phosphore et une diminution de la teneur en Calcium modifiant l'équilibre K-Ca-Mg. Sur l'ensemble tiges-feuilles, elle agit sur l'absorption de tous les macro-éléments et modifie surtout l'équilibre N-P-K.

SUMMARY. — *The threshold of boron deficiency in groundnut may be considered as being slightly above 0.005 ppm. Such deficiency is stressed by a slackening of the plant's growth, by the formation of olive green crimped zones on the folioles and by inhibition of flowering process. The leaves boron content is a reflection of the amount of this element in the nutrient solution.*

Furthermore, boron deficiency has some repercussions on the plants nutrient status. It brings about, in the leaves, an increment in the phosphorus content and reduces the calcium content, thus modifying K-Ca-Mg ratio. On the stalks and leaves, this deficiency has an effect on the uptake of everyone of the macro-elements, and, above all, modifies N-P-K ratio.

RESUMEN. — El umbral de deficiencia del boro en el mani puede considerarse como siendo algo superior a 0,005 ppm. Tal deficiencia se pone de relieve por una retardación del crecimiento, por la formación de manchas estampadas de color verde aceituna sobre los folíolos, y, por una inhibición del florecimiento. El porcentaje en boro de las hojas refleja la riqueza de la solución nutritiva en tal elemento.

Además, la deficiencia en boro tiene repercusiones sobre la nutrición general de la planta, causando un incremento del contenido en fósforo de las hojas y una baja del contenido en calcio, modificando así el equilibrio K-Ca-Mg. Tal deficiencia tiene efecto sobre el conjunto tallos-hojas, obrando sobre la absorción de todos los macro-elementos y modificando sobre todo el equilibrio N-P-K.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) P. CHOUARD. — Culture sans sol. Maison Rustique, Paris, 1952, 200 p.
- (2) S. F. CORTVRIENDT et R. DE GROOTE. — Nouvelle technique en vue de l'étude expérimentale de la nutrition minérale des plantes ornementales. *Revue de l'Agriculture*, 5^e année, n° 2, février 1952, 7 p.
- (3) F. BOUFFIL. — Biologie, Ecologie et Sélection de l'Arachide au Sénégal. *Bulletin Scientifique*, n° 1 (juin 1947), 106 p.
- (4) S. BOUYER. — Croissance et Nutrition minérale de l'Arachide. *L'Agronomie Tropicale*, vol. IV, 1949, n° 5-6, pp. 229-265.
- (5) S. BOUYER et R. TOURTE. — Contribution à l'étude de la fumure des terres à Arachides du Sénégal. *L'Agronomie Tropicale*, vol. IV, 1949, n° 5-6, p. 266-300.
- (6) S. BOUYER, L. COLLOT et M. MARA. — Diagnostic foliaire de l'Arachide. Résultats expérimentaux. *Bulletin Agronomique*, n° 7, sept. 1952, pp. 7-44.
- (7) S. BOUYER et L. COLLOT. — Oligo-éléments et Arachide. *Bulletin Agronomique*, n° 7 (sept. 1952), pp. 77-8.
- (8) L. COLLOT. — Deuxième contribution à l'étude des oligo-éléments sur Arachide. *Bulletin Agronomique*, n° 8 (sept. 1953), pp. 25-29.

M·A·N DIESEL

ÉCONOMIE SILENCE

Sociétés Agents distributeurs exclusifs :

SOUPLESSE avec le moteur "M"

NO. SO. CO. au Sénégal et Bissao (Guinée Port.)

C. N. F. Niger, Guinée, Soudan.

C. F. C. I. Côte d'Ivoire, Haute-Volta.

U. A. C. Togo.

J. WALKDEN Dahomey.

KING MOTORS

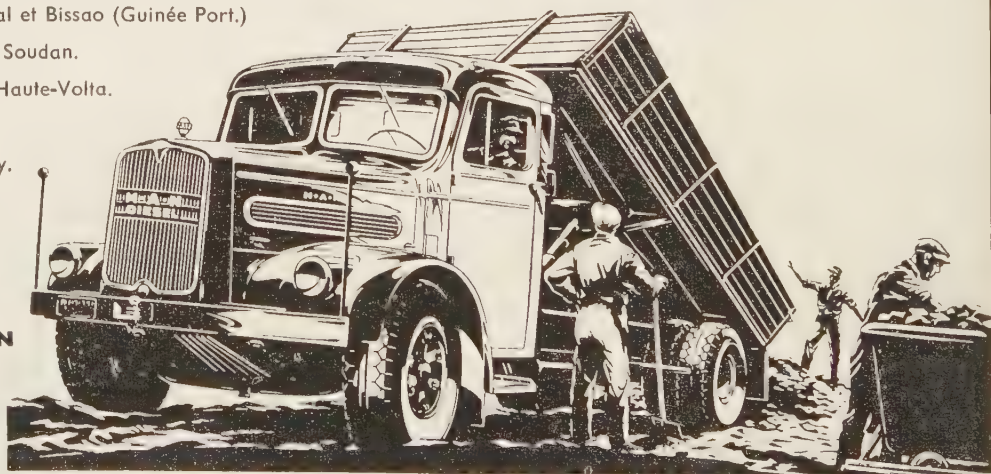
Cameroun.

S. C. K. N. partout

en A. E. F.

HATTON & COOKSON

au Gabon.



NF-AT-02

BUREAUX A PARIS : Cie du NIGER FRANÇAIS, 157, Boulevard Haussmann, PARIS 8^e - BAL. 71-40

LES PAYSANNATS EN AFRIQUE CENTRALE

par

R. MARTIN

Ingénieur en chef des services de l'agriculture de la France d'Outre-Mer.

UN « paysannat » (au Congo Belge et en A. E. F.) est un regroupement de paysans sur des terres soigneusement choisies après prospection afin que les cultures puissent être faites rationnellement et que l'utilisation des sols par l'agriculture assure leur conservation ; un encadrement spécial de techniciens agricoles veille à la bonne exécution du programme de cultures.

On emploie souvent le mot « lotissement » au lieu du mot paysannat ce qui semble plus logique.

On peut considérer le paysannat comme une organisation rationnelle de l'agriculture traditionnelle que l'on peut améliorer, le cas échéant, par des procédés simples à la portée de la technique et des possibilités de l'agriculture africaine.

On distinguera :

- les paysannats où les cultures annuelles prédominent,
- les paysannats qui ont pour objet les cultures pérennes.

Les premiers, du fait que les jachères, dans l'état actuel des méthodes de culture Outre-Mer, doivent être très longues, demandent de très grandes superficies. Les prospections doivent porter sur de vastes surfaces (on se base sur une dizaine d'hectares de terres cultivables par famille). Ils réclament une organisation et un personnel important. Accessoirement des cultures pérennes peuvent être introduites dans ces paysannats.

Les seconds, du fait que la culture occupe le terrain très longtemps, demandent une superficie beaucoup plus réduite et posent des problèmes de prospection relativement plus simples. Cependant, dans ce cas, on ne doit pas perdre de vue que le paysan doit lui-même produire sa nourriture et les cultures vivrières doivent être rationnellement organisées.

Nous étudierons plus particulièrement les paysannats à cultures annuelles, cette étude pouvant se transposer facilement aux paysannats à cultures pérennes.

PREMIÈRE PARTIE

LES PRINCIPES

I. BUTS ET CONSÉQUENCES

Les buts poursuivis, lorsque l'on organise un paysannat, sont variés ; leur ordre d'importance dépend du cas considéré et ce qui est but ici peut devenir conséquence ailleurs.

Les buts :

Nous étudierons les principaux :

Lutte phytosanitaire : l'exemple le plus connu est celui du wilt à Bambessa (Congo Belge) où un paysannat fut entrepris, d'abord pour isoler une zone contaminée, ensuite pour accroître la résistance des cotonniers en ne les faisant cultiver que sur les meilleures terres.

Conservation des sols par une meilleure répartition des cultures dans le temps et dans l'espace.

Accroissement des revenus et du bien-être des cultivateurs par des accroissements de production (et de rendement) ou des implantations de cultures nouvelles.

Décongestionnement d'une région surpeuplée par une nouvelle répartition des terres.

Les conséquences :

Recensement des terres et choix de celles à vocation agricole.

Détermination de l'emplacement des soles une fois pour toutes, les champs étant définitivement bornés après prospection.

Organisation des assolements facilitant la surveillance des travaux.

Accroissement des rendements par le choix des meilleures terres et, en ce qui concerne les cultures annuelles, par une rotation bien comprise qui évite l'épuisement des sols.

Cet accroissement de rendement porte sur les cultures industrielles comme sur les cultures vivrières.

Introduction de nouvelles cultures dans les meilleures conditions techniques.

Possibilité d'introduction de nouvelles techniques avec le maximum d'efficacité.

Accroissement des revenus du cultivateur par une production accrue.

Accroissement des revenus collectifs par l'augmentation du volume des affaires.

Amélioration de l'alimentation du cultivateur par une production vivrière accrue et équilibrée.

Organisation de la vie sociale par le recensement exact et la fixation des paysans permettant :

une action médicale : visites régulières d'assistantes sociales dans les villages, contrôle et surveillance des mères et des nourrissons, création de dispensaires, d'hôpitaux, etc.,

une action sociale et éducative : développement des écoles dans les villages, création de greniers de semences, amélioration de l'habitat rural, création de coopératives de production et de consommation, etc.

II. LE PAYSANNAT CONSIDÉRÉ SUR LES PLANS FINANCIER SOCIAL ET AGRICOLE

Le plan financier.

La création d'un paysannat réclame des capitaux importants. Ce qui doit guider la collectivité qui finance l'opération, c'est sa rentabilité.

Chaque fois qu'un paysannat permet d'accroître notablement la production, il apportera de nouveaux revenus aux individus et, partant, à la collectivité dont ils dépendent.

Pour la collectivité, le gain de ressources peut se chiffrer assez facilement : ce sont principalement les recettes douanières procurées par l'accroissement des exportations et des importations et l'accroissement des recettes procurées par les impôts, accroissement dû à un volume d'affaires accru.

Le paysannat ne doit être considéré ici que comme une entreprise, pour la création de laquelle des capitaux sont nécessaires et qui doit amortir ces capitaux par les bénéfices qu'elle procure.

Un projet de paysannat doit nécessairement tenir compte de la rentabilité. Sur ce plan, le paysannat est une opération qui a pour but d'accroître les productions en vue d'un intérêt financier immédiat, l'amélioration de l'alimentation des paysans et le développement de l'action médicale et sociale se traduisant par un état de santé de la population agricole plus satisfaisant, permettant de lui demander un effort plus soutenu.

Le plan social.

Envisagé sous cet angle, le paysannat vise avant toute chose à améliorer le bien-être du cultivateur :

par une alimentation suffisante et équilibrée,

par une revalorisation de son effort,

par une action médicale et sociale développée.

L'implantation d'un paysannat nécessite : l'étude de l'alimentation coutumière, la recherche de la possibilité de l'améliorer par l'introduction d'aliments nouveaux dont la production est possible (riziculture, pisciculture, élevage par exemple) ; le calcul d'une ration équilibrée permettra d'établir les superficies à cultiver et les rotations à retenir.

Ensuite, et si cela est possible, une culture industrielle sera introduite dans cette rotation en vue d'apporter des ressources pécuniaires au cultivateur.

C'est par l'organisation rationnelle des travaux agricoles et par l'utilisation des meilleures terres que le paysan tirera un meilleur profit de son travail.

L'action médicale et sociale pourra être entreprise aisément grâce à l'organisation des populations rurales qu'apporte la formule du paysannat. Bien comprise, elle offrira de larges avantages aux cultivateurs et les incitera à s'intégrer dans le paysannat.

Le plan agricole.

Le paysannat est une organisation qui permet d'accroître les productions par une augmentation des rendements et par une organisation plus rationnelle du travail.

Il permet d'appliquer, avec prudence, des améliorations culturelles simples et éprouvées.

Pour le paysan, il se traduira, dans de nombreux cas, par l'établissement de ses cultures habituelles sur des terres préalablement choisies et dans un ordre déterminé.

Car finalement, les objectifs variés que se propose le paysannat, les opérations longues et coûteuses qu'il nécessite, les apparences compliquées qu'il revêt, peuvent se résumer à cette formule simplifiée permettant de le faire admettre plus facilement par le cultivateur africain.

* * *

Le paysannat apparaît toujours comme une opération compliquée en raison de ses buts multiples et de ses conséquences variées sur des plans très différents. En pratique on ne retiendra que deux groupes d'actions principales : sur le plan matériel et sur le plan humain.

Mais cette division est tout arbitraire et les interférences entre ces deux groupes d'actions sont nombreuses, cela rend souvent délicat la création ou le fonctionnement d'un paysannat.

III. MODE DE LOTISSEMENT DANS UN PAYSANNAT

Le mode de lotissement dans un paysannat à cultures annuelles présente deux aspects distincts que l'on a tendance à confondre :

sur le plan géographique, c'est la répartition des champs sur le terrain ;

sur le plan social, c'est l'organisation de la répartition des terres entre les paysans : paysannat individuel, collectif ou semi-collectif, ces deux dernières formules, souvent employées, étant souvent mal définies.

Sur le plan géographique.

Un principe de base du paysannat est de faire cultiver les terres dans un ordre déterminé et d'établir les cultures en couloirs orientés est-ouest (insolation).

Ces couloirs ont pour but :

En forêt, d'éviter que des surfaces d'un seul tenant et de plus en plus vastes soient dénudées, ce qui pourrait avoir une influence fâcheuse sur le micro-climat et sur la reprise du recrû.

On a établi que les couloirs devaient avoir 100 m de large ; en dessous de cette limite, l'éclaircissement des cultures est insuffisant, au-dessus le recrû forestier ne se développe pas assez rapidement.

Un lotissement présente donc des bandes de terrain de 100 m de large couvertes alternativement de forêts et de cultures.

On a prétendu que les bandes de forêt servaient de semenciers pour les bandes laissées en jachère. En réalité, on peut supposer qu'elles maintiennent un micro-climat favorable au départ du recrû forestier, les essences de celui-ci pouvant être différentes de celles de la forêt voisine.

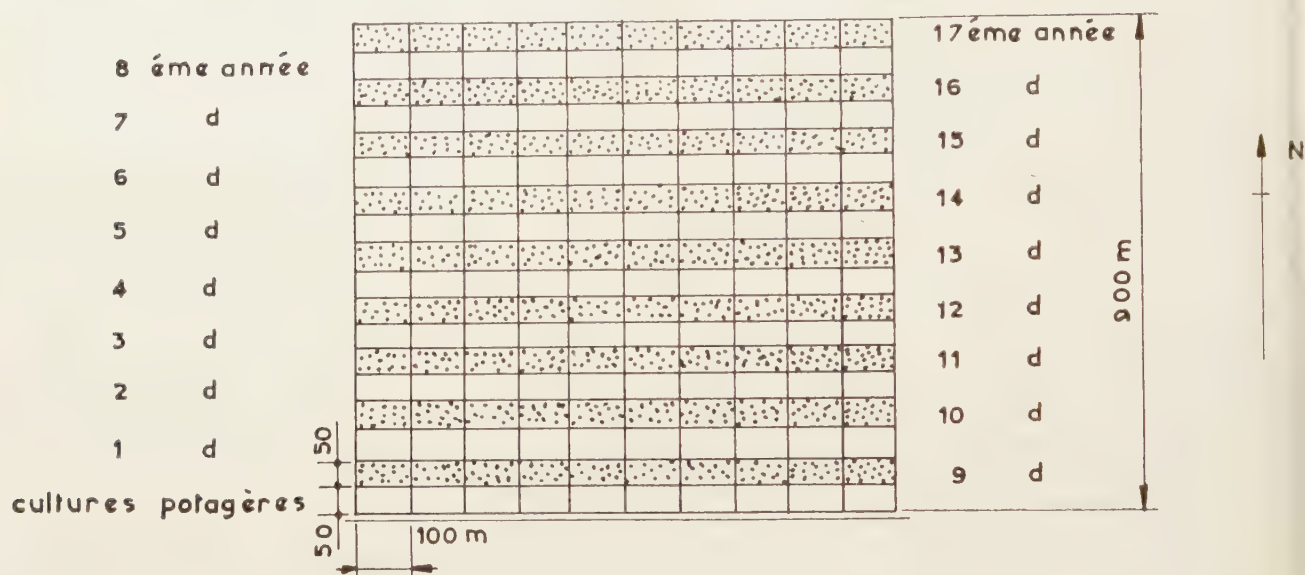
En savane, les couloirs peuvent avoir pour but d'éviter les grands incendies, les paysans hésiteront à faire brûler une savane encadrée de cultures et ces cultures peuvent jouer le rôle de pare-feux.

On a peu d'expérience sur les paysannats de savane. Dans l'état actuel des choses il vaut mieux prendre des précautions supplémentaires et adopter le système des couloirs.

Ceci posé, on peut, dans les couloirs, aligner les champs d'un même cultivateur dans le sens nord-sud ou ne pas les aligner.

Champs alignés dans le sens nord-sud.

Lotissement individuel : Fermes alignées dans le sens N-S



C'est le système qui a été appliqué dans le paysannat Babua. Il conduit obligatoirement au paysannat individuel, c'est-à-dire que chaque paysan se voit attribuer un ensemble de champs que les Belges appellent « ferme » et qu'il ne cultivera que ces champs-là.

Il a une forme géographique très rigide et ne peut être employé que dans les régions peu accidentées. Il offre les avantages dus à cette forme ; au point de vue cadastral il est très simple, et les champs se retrouvent facilement et sur le plan et sur le terrain.

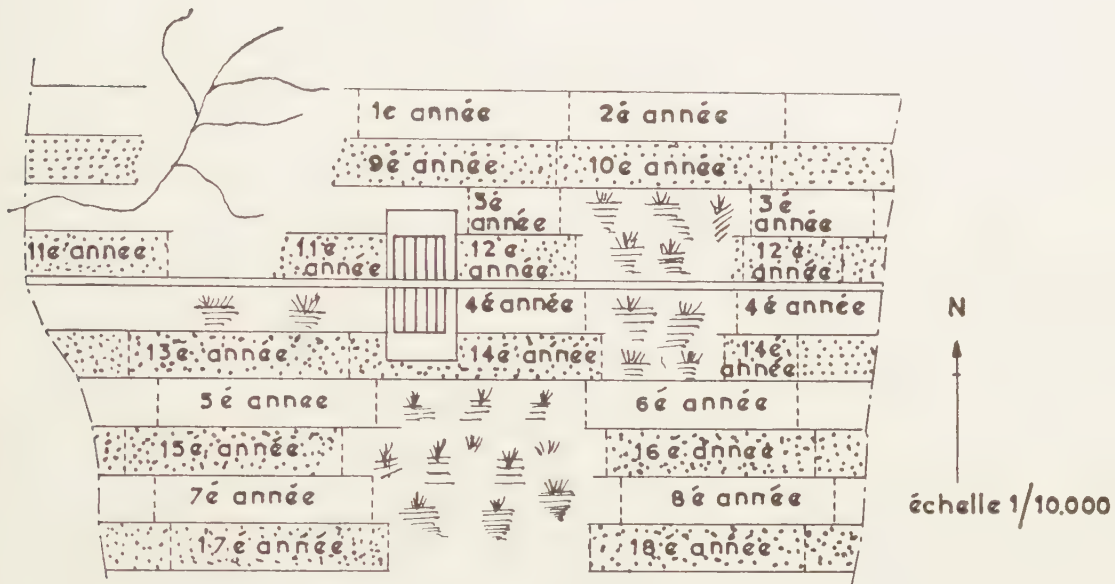
Ses inconvénients résultent également de sa forme : on ne peut le modifier, les champs sont tracés une fois pour toutes. L'absence ou la carence d'un cultivateur interrompra la bande cultivée. Surtout, il ne permet pas une utilisation totale du terrain, car un ensemble de fermes est obligatoirement un rectangle et les terres reconnues n'ont que rarement cette forme : ou de bons terrains (et ils peuvent avoir une superficie importante) ne seront pas utilisés, ou l'on sera dans l'obligation de mettre en culture des terres très médiocres pour compléter un lot.

Champs non alignés dans le sens nord-sud.

Ce système est d'une grande souplesse en ce qui concerne l'utilisation des terres. Quelle que soit la forme du terrain, on peut utiliser celui-ci au maximum : il suffit de tracer des bandes est-ouest de 100 m de large. Si une tache de stérilité quelconque (dalle de latérite, marais, etc.) existe, on ne perd que cette surface. Dans le cas précédent on était obligé d'abandonner une bande nord-sud ayant pour largeur cette tache.

La forme géométrique du lotissement ne peut être déterminée que par la configuration du terrain.

Lotissement individuel, semi collectif ou collectif
Pas d'alignement dans le sens N-S



Seul, le point de vue social peut nécessiter l'abandon de l'alignement nord-sud quand la possibilité géographique permettrait d'adopter un tel système : lorsque le lotissement individuel ne peut être retenu.

Sur le plan social.

Trois cas sont à considérer : le lotissement individuel, le lotissement semi-collectif, le lotissement collectif.

Le lotissement individuel

Chaque paysan dispose d'un nombre de champs déterminé par la durée de la jachère adoptée. Et ce sont ces champs qu'il devra toujours cultiver.

Ce système porte en lui le principe de la propriété prétend-t-on.

Lorsque l'on peut aligner les champs dans le sens nord-sud, on constitue ainsi des fermes, on en remet une à chaque cultivateur, c'est la solution la plus pratique.

Si l'on ne peut opérer ainsi, on affectera à chaque cultivateur le nombre de champs nécessaires pour que la durée de la jachère soit respectée, ces champs étant répartis sur le terrain de telle façon que, pour l'ensemble des cultures du village, soit respecté le principe des couloirs.

Les champs étant affectés d'une façon qui est théoriquement définitive, on devra tenir compte de l'accroissement possible de la population et conserver, pour être distribués ultérieurement, un certain nombre de champs ou de fermes. Ce nombre est déterminé par les résultats de l'enquête démographique : accroissement de la population du village, nombre d'absents susceptibles de revenir, etc.

Le lotissement semi-collectif

Nous le définirons de la façon suivante ; chaque paysan cultive, dans la rotation adoptée, le même champ, mais ce champ une fois remis en jachère revient à la collectivité. La distribution des champs doit être faite, chaque année, avant l'exécution de la culture qui est en tête de rotation.

Ce système, du point de vue pratique est très souple puisque les terres sont distribuées en se suivant, dans la même bande. Il est inutile de prévoir des champs de réserve. Mais une fois que toutes les terres réservées au village auront été cultivées et que l'on reviendra sur le premier couloir, le paysan ne cultivera pas obligatoirement le champ qu'il avait travaillé la fois précédente.

Le lotissement collectif

Dans ce cas, l'ensemble des terres destinées à la culture pour l'année et pour le village est délimité et remis au chef de village qui fait lui-même la répartition entre les villageois.

Le mode de lotissement dépend d'abord de la configuration du terrain, ensuite des coutumes, mais jamais des désirs des Européens chargés de faire le lotissement.

IV. LE PAYSAN ET LE PAYSANNAT

Il ne peut y avoir de paysannat sans paysans et il doit être fait pour eux. On doit tenir compte de leurs opinions et, comme souvent ils ne les expriment pas, on devra s'attacher à les définir d'après ce que l'on connaît des coutumes et de leurs réactions habituelles. Il ne faut pas considérer uniquement un paysannat comme une machine à produire.

Du mode de lotissement.

Le mode de lotissement a une grande importance pour l'avenir d'un paysannat.

Certains prétendent que le système individuel tend à faire accéder le cultivateur à la propriété. Mais, qui dit propriété, dit succession puis partage, lesquels nuiront à l'harmonie du lotissement.

Il est évident que l'on doit étudier de très près les coutumes locales avant de prendre une décision. D'après ce que j'ai pu constater, la coutume au sujet de l'utilisation du terrain n'est pas une question de race, elle dépendrait plutôt des conditions locales, ce qui semble plus logique.

Ainsi, dans l'est Oubangui, d'une façon générale, comme la place ne manque pas, la terre appartient à celui qui la cultive, qu'il soit originaire ou non du village. Du reste, les limites des terres entre les villages sont plus ou moins définies suivant la densité de la population. Au Congo Belge cette remarque a été faite à un enquêteur : « Pourquoi empêcherions-nous ces gens de s'installer puisqu'il y a de la place ? ».

Mais dans un centre, où la population s'accroît, les terres deviennent insuffisantes, les champs acquièrent de ce fait une valeur et se vendent.

On peut conclure que ce n'est pas en créant un paysannat que l'on fera forcément acquérir la notion de propriété tout au moins en ce qui concerne les cultures annuelles.

Cependant, il est un fait : c'est qu'un cultivateur préfère cultiver les mêmes champs, surtout si ceux-ci ont une valeur agricole certaine. Cette façon de voir est favorable au développement des paysannats. Dans le régime actuel, le paysan risque de se voir retirer le droit d'utiliser un sol fécond par son chef ou par un aîné de sa famille.

D'une façon générale, il n'y aurait donc pas désir d'accéder à la propriété mais plutôt désir de conserver l'usage des mêmes terrains.

Dans le paysannat BABUA, où le lotissement est individuel, on a évité l'écueil que présente la propriété individuelle en estimant que la ferme appartenait à la communauté et qu'elle devait lui revenir après la mort du fermier qui n'en avait eu que l'usage. Elle est à nouveau attribuée.

On ne peut pas préjuger du mode de lotissement à adopter. On doit essentiellement tenir compte de l'avis des intéressés, même si celui-ci rend plus difficile ou plus onéreuse l'installation du paysannat. La réussite n'est qu'à cette condition et une formule qui serait imposée n'aurait aucune chance de succès.

Le village.

Le paysannat ne doit pas, sous prétexte d'une facilité de l'aménagement et d'un accroissement de production, supprimer le village.

Dans le paysannat BABUA, l'erreur a été commise. Pour éviter que les cultivateurs n'aient de longs chemins à parcourir pour se rendre à leurs champs, on avait fait installer les cases sur une parcelle de la ferme, la parcelle zéro. Les maisons étaient peu éloignées les unes des autres, les parcelles ayant 100 m de large, mais dix familles étaient réparties sur 1 km. Le village n'existait plus : plus de réunions (palabres, danses, etc.), plus de vie commune.

D'une part, le fait d'avoir fait élever la case sur la parcelle zéro présentait un grave inconvénient : en effet, après une mort, la case est abandonnée et l'on risquait de voir la ferme, elle aussi, abandonnée.

Aujourd'hui, les Belges sont revenus à une conception plus saine des choses : puisque l'on impose aux villageois la répartition des terres, on préfère limiter les contraintes et leur laisser choisir l'emplacement de leur village. On sait qu'ils ne s'écarteront pas de leurs champs et qu'ils sauront aussi bien que nous, adopter un endroit bien situé.

L'évolution du paysan.

Le paysannat doit être l'école du paysan. Sur le plan technique il y a bien peu de difficultés majeures et il est relativement facile d'introduire de nouvelles techniques. Si celles-ci sont bonnes, une démonstration le prouvera et elles pourront être adoptées facilement.

C'est surtout sur le plan de la politique villageoise que le paysannat peut jouer un grand rôle. Les paysans doivent apprendre à diriger eux-mêmes leurs affaires. Au début, on construit des greniers de semences, on crée des sociétés à type coopératif ayant pour but la transformation ou la vente des récoltes, mais les paysans doivent participer d'une façon de plus en plus active à la gestion de telles entreprises.

Le paysannat lui-même a besoin d'être géré ; de nouveaux venus peuvent demander des terres, des paysans installés peuvent partir ou vouloir changer de ferme. Un conseil de paysannat se réunissant au moins deux fois par an est indispensable. Il sera placé sous l'autorité de l'Administrateur, mais celui-ci devra s'effacer peu à peu, laisser délibérer les conseillers et ne plus garder qu'un rôle de contrôle en attendant que ce conseil puisse être laissé à lui-même, lorsque l'idée et les principes du paysannat seront parfaitement assimilés par les villageois.

On doit tenir compte des coutumes des villageois à lotir, les respecter au mieux, même si leur observance entraîne des complications dans l'établissement du paysannat. Une méthode imposée ne sera suivie qu'à contre-cœur.

On doit aussi tout mettre en œuvre pour qu'en peu de temps, le cultivateur assimile le nouveau mode de culture proposé, il le codifiera à sa manière. Ensuite les paysans doivent, dès qu'ils en sont capables, gérer eux-mêmes le paysannat, le village et les entreprises annexes.

La technique et le paysannat.

Le paysannat a été lancé par les Belges sur des bases techniques empiriques. Ainsi, on a admis qu'en forêt, pour des cultures annuelles, une jachère de dix-sept ans était nécessaire après deux ans de cultures sarclées. Pour être sûr de ce fait, il faudrait de longues expériences et les résultats ne peuvent en être connus que dans fort longtemps.

Cependant, comme il faut être prudent en agriculture tropicale, il est préférable d'adopter une jachère longue plutôt qu'une jachère courte.

Mais les techniques évoluent. L'emploi des engrais peut être réalisable, les traitements antiparasitaires peuvent être rentables et le travail mécanique du sol peut être possible en culture africaine.

Pour que ces techniques modernes puissent s'adapter dans les meilleures conditions, il faudrait que certaines règles soient observées lors du choix du mode de lotissement. En particulier, les interruptions des bandes de culture pour non utilisation de certains champs (maladie ou décès du fermier, champs de réserve, etc.) gêneraient dans une certaine mesure les travaux mécanisés.

Ces techniques peuvent également conduire à modifier profondément la durée de la jachère, la superficie cultivée par personne, etc...

Il est évident qu'un système assez rigide, tel que le lotissement individuel, pourra gêner, dans une certaine mesure, l'application de quelques-unes des techniques modernes.

Mais tout ne doit pas être sacrifié à la technique et l'on ne devra jamais perdre de vue ce que nous écrivions au début de ce chapitre : le paysannat doit être fait par des paysans et aussi pour eux.

On ne peut escompter la réussite que si l'on ne perd pas de vue le côté humain de l'entreprise et la technique doit être au service de l'homme et non l'asservir.

DEUXIEME PARTIE

LE PAYSANNAT BABUA

Nous étudierons particulièrement le paysannat BABUA que nous avons visité en 1953 et passerons en revue :

les raisons qui ont amené la création de ce paysannat,
 les études conduisant à l'établissement du paysannat*,
 l'installation des paysans sur les terres reconnues et l'organisation des travaux agricoles,
 enfin quelques mots sur l'organisation administrative et les réalisations du paysannat

BABUA.

SITUATION ET HISTORIQUE DU PAYSANNAT BABUA

Il est situé dans le Territoire de BUTA (district de BUTA, province de STANLEYVILLE, CONGO BELGE). Il occupe la partie de ce Territoire comprise entre l'UELE et ses deux importants affluents de la rive gauche : le BOMANKANDI et la BIMA.

Cette région est habitée par dix-sept mille cultivateurs (hommes seulement), la densité moyenne de la population est de 13 habitants au km².

Le relief est relativement peu accidenté, la grosse forêt prédomine nettement. Les sols sont des terres rouges où l'on rencontre parfois des gravillons latéritiques. Les fonds de vallées sont sablonneux. Il tombe 1.800 à 2.000 m d'eau par an entre le début mars et la fin novembre.

En 1943, le wilt est découvert dans le Territoire. Immédiatement on crée une zone de protection interdite à la culture du coton. Pour mieux contrôler l'opération, les cultivateurs sont installés sur cent vingt fermes de 9 ha chacune, quinze de ces fermes, étant en dehors de la zone de protection, sont cultivées en coton.

Une prospection systématique fait découvrir que 13 % des champs du Territoire étaient atteints par le wilt. Mais on continue le lotissement des cultivateurs ; en 1945, cinq cent nouvelles familles sont installées. Chaque ferme comprend seize parcelles de 50 ares chacune et une parcelle d'habitation et de culture potagère (parcelle zéro).

Ce lotissement est entrepris dans des buts :

Phytosanitaires :

Restreindre les dégâts causés par le wilt. Une variété, même tolérante, souffre des attaques du wilt si elle est placée dans de mauvaises conditions de culture. On doit donc rechercher les terres riches pour y entreprendre la culture du cotonnier et soigner au maximum les façons culturales.

La virulence des attaques serait sensiblement atténuée lorsque les jachères sont supérieures à dix ans ; en conséquence, les rotations doivent être rigoureusement contrôlées.

Agricoles.

Sauvegarder les terres qui risquent de s'épuiser par le mauvais emploi qu'en font les cultivateurs : les jachères sont insuffisamment longues, une exploitation trop poussée des mêmes terrains détruit le recrû forestier et, lorsque le sol est devenu stérile, la forêt est à nouveau abattue plus loin. Ce danger est d'autant plus grand que la densité de la population est plus forte (en certains endroits elle atteint 60 habitants au km²).

Fonciers.

Parce qu'il permet de recenser les terres et de ne retenir que celles à vocation agricole.

De régularisation de la production agricole.

En l'organisant par des rotations rationnelles, en l'augmentant par une meilleure utilisation des sols.

* Il faut insister sur le fait que les méthodes actuellement appliquées résultent d'études et d'expériences qui ont duré plusieurs années.

Ce lotissement fut organisé à partir d'un axe routier. Les difficultés naquirent du fait que des sols impropres à la culture durent être retenus. Les fermiers étaient instables ; la question de la propriété foncière avait mal été étudiée, il y eut des frictions entre cultivateurs pour l'utilisation de la terre.

Cette première expérience allait permettre de mettre au point et de dégager les données de la technique du lotissement.

En juillet 1946, un projet est établi qui prévoit l'installation de dix sept mille fermiers dans une zone de 7.000 km².

Ses objectifs principaux sont :

le regroupement des valeurs existantes, du patrimoine foncier et des institutions familiales. L'efficacité de ces valeurs doit être augmentée, par un accroissement du rendement des cultures ;

l'établissement de plantations pérennes ;

l'action sociale généralisée pour procurer du mieux être aux planteurs ;

l'action foncière est réalisée par un inventaire foncier complet qui nécessite une prospection pédologique, botanique et démographique, par le lotissement des terres agricoles et leur emploi ;

l'action économique porte sur un équilibre alimentaire meilleur et une augmentation des revenus qui revalorisent l'effort ;

En 1953, seize mille fermiers produisent 7.000 tonnes de coton sur 9.000 ha cultivés, alors que la production n'était que de 3.000 tonnes avant 1945. Les rendements passent de 300 à 500 et 600 kg à l'ha. Le revenu moyen s'établit à 7.000 fr congolais par cultivateur pour 253 hommes jour de travail par an.

l'action agricole est basée sur la propagande : **Le paysannat commence après le placement des fermiers ;**

le cadastre rural est soigneusement tenu à jour.

ETABLISSEMENT

Enquêtes et prospections.

Elles comprennent :

une enquête générale agricole, démographique et économique qui conclut à la possibilité du lotissement ;

des enquêtes et prospections détaillées qui ont pour but de permettre la distribution des fermes : enquête sociologique, démographique et foncière ; prospections pédologique et botanique.

A) L'ENQUÊTE GÉNÉRALE

Il existe, à l'échelon provincial, une direction du paysannat qui a pour tâche de promouvoir les nouveaux paysannats et de contrôler le fonctionnement de ceux qui existent.

Elle comprend un agronome conseiller technique, lequel s'installe non pas au chef lieu mais au centre des paysannats à créer et un administrateur territorial conseiller technique également, mais sur le plan démographique, sociologique et foncier.

Administrateur et agronome sont donc des techniciens dont le rôle est de conseiller le Gouverneur et les Chefs de Territoire. En fait, ce sont eux, qui, sous le contrôle de l'autorité supérieure, dirigent le paysannat.

L'enquête générale est conduite par ces deux techniciens de la façon suivante (il faut compter de une à deux semaines pour mener à bien une telle enquête).

Enquête démographique, sociologique, etc.

On choisit parmi les chefferies du Territoire (un peu plus vaste qu'une région d'A E F), celles sur lesquelles porteront l'étude. Ce choix est fait en accord avec le personnel du Territoire en fonction des conditions locales (par exemple chefferie surpeuplée, terres dégradées, valeur des villageois en tant qu'agriculteurs, etc.).

L'enquête se fera surtout grâce à la documentation qui a déjà été rassemblée par le Territoire sur la démographie, l'histoire, les coutumes, etc.

Pour chaque chefferie retenue, l'étude porte :

- sur la superficie disponible par cultivateur,
- sur la situation politique et foncière,
- sur la structure sociale,
- sur le droit foncier,
- sur la situation démographique.

Enquête agricole

Pour chaque chefferie, elle porte sur les points suivants :

Situation foncière : répartition des terrains par catégorie (savanes, forêts, jachères, eau, etc en pourcentage) après prospection rapide en suivant pistes et routes, disponibilités par planteur en terre tout venant et en terres de valeur agricole certaine.

Situation économique : production et revenu par planteur, alimentation par planteur, effort et valeur de l'effort.

Situation agricole, assolement en particulier.

Un nouvel assolement est étudié. On le détermine d'après le tonnage d'aliments nécessaire pour assurer une ration suffisante et équilibrée, dans la mesure du possible, au cultivateur et à sa famille. Il fait ressortir les productions et les revenus qui pourraient être obtenus par l'application du paysannat. Ce travail, comparé au précédent, permet d'établir la rentabilité de l'entreprise.

Grâce à ces deux études, les techniciens se mettent d'accord sur l'indice de priorité à accorder aux diverses chefferies. Ils tiennent compte des nécessités économiques, foncières, démographiques et politiques.

A noter que les Belges soulignent l'intérêt qu'il y a à commencer le paysannat dans une chefferie où, grâce à l'esprit de ses habitants, il a le plus de chances de réussir et qu'une situation démographique défavorable n'est pas obligatoirement une raison pour rejeter la création d'un paysannat.

C'est d'après les conclusions de cette étude, faite par les deux techniciens de la direction du paysannat en collaboration avec le personnel du Territoire intéressé, qu'est prise par l'autorité supérieure la décision de créer un paysannat.

Il faut remarquer que ces deux techniciens, étant donné l'interférence des problèmes étudiés, doivent former une équipe homogène et que chacun doit être parfaitement au courant des problèmes que l'autre doit résoudre.

Pour être complet, le projet de paysannat doit, non seulement envisager l'exploitation du sol par les cultivateurs, mais aussi les réalisations à caractère social ou professionnel et leur ordre d'urgence.

Le paysannat doit apporter, en contrepartie des obligations qu'il crée, des avantages qui doivent être immédiats, l'augmentation de revenus pouvant se faire attendre un an ou deux.

Les réalisations sociales sont celles dont les effets sont les plus rapides, on ne doit pas attendre pour les entreprendre.

La plus grande liberté est laissée aux paysans quant au choix de l'emplacement de leur village, mais on peut avoir intérêt à grouper ces villages en des endroits choisis en raison de leur situation géographique (facilité d'accès par exemple). C'est là que seront installés les centres sociaux qui finiront par regrouper les cultivateurs.

On doit établir la liste et l'emplacement des dispensaires, écoles, greniers de semences, cases de passage, habitations des fonctionnaires, etc. dès le début et en entreprendre la construction le plus tôt possible. Une trentaine de ces centres sociaux a été prévue dans le paysannat BABUA.

Toutes les réalisations annexes devront être également prévues : étangs de pisciculture, centres d'élevage, coopératives avec au besoin usines de traitement, hôpitaux, chantiers routiers, forestiers, ateliers de réparation, etc.

L'ordre de leur création devra être fonction du développement prévu de la production.

B) L'ENQUÊTE DÉTAILLÉE

Celle-ci a pour but la répartition des terres et ne se termine que lorsqu'une ferme a été attribuée à chaque cultivateur intéressé par le lotissement.

La direction du paysannat dispose pour cette étude de deux catégories de techniciens :
un administrateur, chargé de l'enquête sociologique, démographique et foncière,
une équipe d'agronomes et de conducteurs d'agriculture chargée de l'enquête géographique, pédologique et botanique.

Enquête sociologique, démographique et foncière.

Dans la chefferie considérée, les travaux sont entrepris chez le notable où les chances de réussite sont les plus grandes.

L'administrateur en réunit les habitants et leur expose les buts et méthodes du paysannat, ses avantages et les réalisations sociales projetées.

Cette enquête comporte :

- a) *Une étude politique* : c'est surtout l'enquête généalogique qui permet de déterminer :
la composition des familles,
leur importance,
leur extension possible par le nombre d'enfants à naître ou le nombre des absents susceptibles de revenir,
leur hiérarchie dans le clan,
l'existence d'étrangers ou d'intrus.

Les chiffres obtenus serviront à l'établissement du plan de lotissement.

- b) *Une étude foncière* qui a pour but de déterminer les limites des terres, des villages et le régime foncier.

Les questions ne sont jamais posées directement. C'est en demandant aux intéressés des renseignements sur la situation géographique de leur village actuel, de leurs anciens villages, de leurs champs, des sources ou rivières où ils puisent l'eau, etc., que l'on arrive à dresser une carte ne prêtant pas à discussion.

- c) *Un étude sociologique* qui porte sur les us et coutumes, l'influence des cultures industrielles, le mode de vie et les aspirations de la population.

Enquête géographique, pédologique et botanique.

La prospection est longue et réclame un personnel nombreux. Elle est faite sous la responsabilité d'un agronome qui contrôle quatre chantiers.

Chaque chef de chantier (conducteur) dispose :

- d'un moniteur principal (adjoint),
- de huit à dix moniteurs, chefs d'équipe de layonnage (chaque équipe comprend six hommes).

Le matériel d'une équipe est le suivant : un pantomètre à boussole, une chaîne d'arpenteur, quatre jalons, six matchettes, deux houes, deux hachettes.

Ces équipes sont chargées des travaux de prospection puis de parcellement.

- a) *Travaux de prospection.*

Ils se répartissent ainsi :

- 1) Formation des équipes et éducation du personnel.
- 2) Détermination du secteur à prospecter, compte tenu qu'un chantier permet le lotissement de sept cents familles en un an.
- 3) Réalisation du travail. Des percées est-ouest et nord-sud sont ouvertes de telle façon que la surveillance des travaux entraîne le minimum de déplacements. Les moniteurs relèvent chaque changement de structure du sol et de végétation. En ce qui concerne le sol, des échantillons-types correspondant à la région prospectée sont établis et le moniteur doit s'y référer. Il ne doit pas se contenter de regarder le sol en surface, mais également en profondeur.

La végétation est décrite selon son aspect général : forêt, savane arbustive, savane herbacée, jachère, (indiquer l'âge approximatif), etc. Ici aussi, il est bon d'établir, d'après la région, une échelle comparative.

La tâche d'une équipe est de 2.000 m de percées non nettoyées par jour.

4) Au fur et à mesure de l'avancement de la prospection on établit une carte au 1/20.000 (on utilise du papier millimétré). Les erreurs de prospection, si elles ne sont pas trop grossières, sont reportées sur la carte.

5) La prospection terminée, on établit :

une copie de la carte de prospection (la première carte est un brouillon),

un projet de lotissement d'après les renseignements d'ordre foncier et politique,

un rapport de prospection qui fait le bilan de l'opération et qui porte en particulier sur les points suivants :

relevé des travaux : longueur totale des percées, main-d'œuvre employée, rendement moyen par homme/jour, pourcentage d'absences, dépenses, superficie totale prospectée ;
nombre de fermes à lotir,
particularités hydrographiques et relief,
fréquence et répartition des points d'eau.

Cette prospection est faite au kilomètre. Si l'on voulait obtenir plus de précision, une prospection plus serrée serait nécessaire mais reviendrait beaucoup plus chère.

Pour 100 km ² , une prospection au kilomètre nécessite	220 km de percées
» aux 500 m	» 440 km »
» aux 200 m	» 1.020 km »

On peut, lorsque l'on a besoin d'une plus grande précision, dans certains cas déterminés (relevé d'un cours d'eau par exemple), tracer des layons intermédiaires.

La prospection sera complétée par le tracé des fermes et des blocs de fermes, et, si nécessaire, des fermes pourront être abandonnées.

Enfin, il sera toujours possible à un paysan, auquel un mauvais terrain mal reconnu aura été attribué, de demander l'attribution d'une nouvelle ferme en conseil de paysannat. L'expérience prouve

que ces mutations n'atteignent que quelques unités pour cent et que, par conséquent, l'obtention d'une plus grande précision entraînerait des frais hors de proportion avec les résultats à atteindre.

A noter que le choix des terrains dépend des circonstances locales et que, dans un pays à forte densité de population, on peut être amené à utiliser des sols de valeur moyenne ou des terrains en pente.

b) *Travaux de parcellement.*

Ils suivent immédiatement les travaux de prospection et peuvent être entrepris avant que le rapport de prospection soit terminé. Ils comportent :

1) La délimitation des fermes (900 m × 100 m). Les percées interfermes ont 1 m de large, mais



Cliché : Bulletin agricole du Congo Belge.

Percée de raccordement entre les différents groupes de fermes.

ou dégage à 2 m l'emplacement des secteurs de parcelle (tous les 50 m). La tâche est de 900 m par équipe/jour. L'erreur admise est de 10 m.

2) Le dégagement des contours de groupes de fermes sur 2 m (tâche 200 m par homme/jour).

3) Le bornage qui se fait en pierres de taille de 20 × 20 × 30 cm (vingt bornes par homme/jour), doublé d'un bornage végétal (*Cassia*, *Leucaena*).

4) L'établissement de percées de raccordement entre les différents groupes de fermes (2 m de large).

5) L'établissement d'une carte du lotissement au 1/20.000.

Un chantier établit en moyenne sept cent soixante et une fermes par an, la main-d'œuvre africaine nécessaire est estimée à douze hommes/jour par ferme lotie.

INSTALLATION DES PAYSANS

Une fois les travaux préliminaires du lotissement terminés, on procède à l'installation des paysans sur les parcelles qui ont été délimitées.

En principe, les enquêtes de l'administrateur et de l'agronome permettent de prévoir avec une grande exactitude les emplacements respectifs de chaque famille et il serait possible d'attribuer les lots sans formalités particulières.

En réalité, pour éviter toute contestation ultérieure, on préfère que chacun désigne lui-même le lot qu'il désire se voir attribuer, quitte à rectifier si une erreur était décelée, ce qui ne se produit pratiquement pas.

Pour la distribution des lots, l'Administrateur convoque, d'une part, tous les agents européens ayant travaillé à la prospection et, d'autre part, tous les paysans et leur famille intéressés par le lotissement.

L'Administrateur fait un nouvel exposé sur le paysannat (cet exposé peut être heureusement précédé d'une visite à un paysannat déjà existant), puis dessine sur le sol la configuration du lotissement et l'emplacement des lots. Ensuite chaque paysan indique le lot qu'il voudrait se voir attribuer.

La répartition des lots ainsi faite sur le plan, chaque européen accompagne un groupe de cultivateurs sur le terrain pour lui remettre le lot qui lui revient.

On remarque que peu d'erreurs se produisent et que les contestations sont rares.

La mise sous culture de ces lots se fera sous le contrôle des services de l'agriculture chargés du paysannat.

La configuration du terrain le permettant, le système adopté est celui des fermes individuelles accolées (nord-sud), avec couloirs de culture est-ouest.

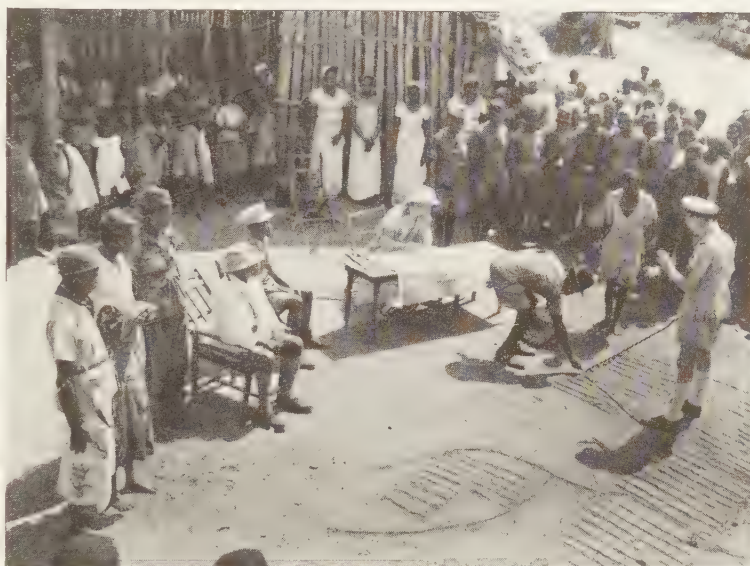
Rappelons que les fermes ont 100 m de large sur 900 m de long et sont divisées en dix parcelles (50 m chacune), une parcelle étant réservée aux cultures potagères, une parcelle étant défrichée chaque année, la rotation dure donc dix-sept ans.

Pour des raisons d'éclaircissement, les couloirs de culture sont accolés deux par deux (on estime que 100 m sont nécessaires) et chaque paire de couloirs cultivés alterne avec une paire de couloirs laissés en jachère, ceci afin d'éviter que de grandes étendues d'un seul tenant soient dénudées. Les Belges ont d'abord laissé ces bandes non cultivées pour servir de semenciers aux bandes retournant en jachère, mais de fait, ils se sont aperçus que l'intérêt du système résidait uniquement dans la conservation d'un micro-climat permettant le démarrage d'essences de forêt qui n'étaient pas toujours les mêmes que celles existant auparavant.

On appliquera ensuite l'assolement qui a été étudié au cours de l'enquête préliminaire.

Dans le paysannat BABUA cet assolement est le suivant :

première année : maïs, coton,
deuxième année : arachides, coton,



Cliché : Bulletin agricole du Congo Belge.

L'administrateur de... dessine sur le sol la configuration
du lotissement...



Cliché : Bulletin agricole du Congo Belge.

Couloir de cultures.

troisième année : bananes, manioc,

quatrième année : bananes, manioc,

cinquième à dix-septième année : jachère.

L'INEAC qui a mis au point cet assolement, estime que les cultures sarclées ne doivent pas occuper le sol plus de deux ans de suite.

La répartition des pluies permet deux cultures dans l'année, mais les chercheurs s'attachent à mettre au point une variété d'arachides à cycle végétatif inférieur à cent jours, car on risque, certaines années, ou de récolter des arachides qui ne sont pas mûres ou de semer le coton avec un retard qui sera gravement préjudiciable aux rendements.

Une fois l'installation des paysans terminée, on établit un cadastre définitif du lotissement que l'on tient à jour.

Comme des modifications peuvent survenir, par la suite, dans la répartition des lots (décès de cultivateurs, demandes de fermes par les jeunes, retour de villageois, fermes englobant des terres de mauvaise qualité non reconnues à la prospection et devant être abandonnées), un Conseil de Paysannat est créé qui a pour mission de régler tout litige survenant à l'intérieur du paysannat.

Ce conseil est présidé par l'Administrateur chargé du paysannat.

FONCTIONNEMENT

Le paysannat qui vient d'être créé dépend évidemment, du point de vue administratif, du Chef du Territoire sur lequel il se trouve. Celui-ci, conseillé par la direction du Paysannat, dispose d'un personnel spécial pour le faire fonctionner.

L'administration du paysannat est confiée à un administrateur qui, en particulier, gère les crédits, règle les différends entre les cultivateurs, préside les Conseils de Paysannat et tient le cadastre à jour.

La partie technique est confiée à un agronome, qui dispose du personnel nécessaire pour assurer la propagande agricole (un européen pour trois mille fermiers et un moniteur pour deux cent cinquante) et pour entreprendre les réalisations accessoires de chefs de chantiers, pour l'établissement des plantations pérennes, des viviers, de coupes de bois, etc.

Les autres chantiers (forages, routes, ponts, constructions, ateliers, etc.) travaillent en liaison étroite avec l'administrateur et l'agronome.

RÉALISATIONS

L'organisation du paysannat BABUA a permis :

- d'installer, entre 1946 et 1953, seize mille fermiers,
- de faire passer la production cotonnière de 3.000 à 7.000 tonnes,
- de porter les rendements en coton de 300 à 500 et 600 kg à l'ha,
- d'accroître dans de notables proportions la production vivrière,

de créer trente centres sociaux comprenant chacun un grenier à semences, un dispensaire, une école, deux cases de fonctionnaire, une case de passage, de créer plusieurs hôpitaux dont un très moderne comprenant : maternité, deux salles d'opération, etc.

de créer un réseau routier desservant pratiquement tous les villages, de construire des ponts définitifs permettant le passage de camions de 17 tonnes avec pour conséquence : la suppression de presque tous les hangars à coton des centres d'achat, la production étant évacuée au fur et à mesure de sa livraison,

de capter des sources, de forer des puits, de créer des viviers, d'installer un chantier forestier fournissant le bois nécessaire aux chantiers de construction (une scie alternative, deux tracteurs),

de créer un atelier de réparation (deux mécaniciens européens), d'ouvrir un chantier de constructions pour édifier en particulier les logements des fonctionnaires (fabrication de parpaings vibrés),

d'ouvrir un centre d'élevage où est étudié l'introduction de races de bovins diverses et la création de prairies artificielles,

de créer un centre de pêche pour les populations riveraines du fleuve (avec séchage et salage du poisson), etc.

Lorsque l'on visite ce paysannat, point n'est besoin de chiffres pour en mesurer la réussite, la façon dont sont habillés les habitants et le nombre de bicyclettes qui circulent sur les routes en témoignent

Une telle réussite ne peut être le fait que d'un système dont la valeur est certaine, l'organisation du paysannat BABUA, dans ses moindres détails, ne peut être appliquée dans une autre région, mais les principes, dont elle s'inspire, peuvent aisément se transposer et devraient nous permettre, si l'on sait s'en servir, de réussir en évitant bien des erreurs.

CONCLUSIONS

Le système de paysannat adopté par les Belges a fait ses preuves et les résultats obtenus mettent en évidence son efficacité.

Cependant, si l'organisation prévoit une participation des intéressés à la gestion du paysannat, celle-ci n'est que théorique et la direction des opérations est intégralement entre les mains des fonctionnaires responsables des paysannats.

On ne peut parler de contrainte mais la part qui revient à l'initiative des cultivateurs est restreinte.

Sur le plan administratif, on peut reprocher la séparation des pouvoirs, qui existe entre l'autorité locale et l'autorité paysannale dans une même unité administrative.

Ainsi dans un territoire (district en A E F) où existe un paysannat on trouvera deux administrateurs : un qui est chef du territoire, l'autre responsable du paysannat. Et il est assez difficile de déterminer avec exactitude où commencent et finissent les pouvoirs de chacun.

Pour organiser un paysannat, on peut retenir les grands principes suivants, sans perdre de vue que si le paysannat est une nouvelle organisation de l'agriculture africaine, un certain délai est nécessaire pour le mettre en place et que cela ne peut se faire simultanément dans toutes les régions agricoles d'un territoire. De ce fait on sera amené à appliquer dans les zones, où un paysannat sera en voie de création et de développement, les anciennes méthodes.

1) Une direction du paysannat, coordonnant toutes les activités tendant à réorganiser l'agriculture et chargée des études et de l'exécution doit être créée. Elle doit travailler en liaison étroite avec, principalement, les services de l'agriculture et même en dépendre directement.

Cette solution tire sa logique du fait que les services de l'agriculture sont chargés de la mise en place et de l'exécution des programmes agricoles, il est naturel que la modernisation de l'agriculture traditionnelle soit partie de ce service.

2) On devra ensuite distinguer deux opérations distinctes :

l'étude et la préparation du paysannat,
le fonctionnement du paysannat.

En ce qui concerne la première opération, prospection et lotissement doivent être confiés à des équipes spécialisées travaillant en liaison étroite avec les autorités régionales mais ne relevant que de la direction du paysannat, plutôt qu'à du personnel dépendant directement de la région, laquelle a suffisamment de responsabilités par ailleurs.

Une fois ces opérations terminées, le paysannat doit être remis à l'administration locale.

Pour assurer une continuité indispensable à son bon fonctionnement et pour éviter de créer deux pouvoirs distincts, l'un local et l'autre purement « paysannat », il sera judicieux d'adjoindre, dans un district où fonctionne un paysannat, un administrateur au Chef de district et un agronome au Chef de secteur agricole, lesquels peuvent se remplacer au cours de congés qu'ils prendront à des périodes différentes.

3) On devra faire bien plus appel à l'esprit de compréhension des agriculteurs qu'à la contrainte, même plus ou moins déguisée. Cette méthode est difficile et les résultats que l'on en obtiendra ne seront pas encourageants, dans les débuts tout au moins, mais il ne faut pas perdre de vue que l'on travaille pour les cultivateurs et ceux-ci n'adopteront sincèrement les méthodes que nous préconiserons que s'ils en saisissent toute l'utilité.

S'il paraît utile, pendant la période de démarrage, d'agir en plusieurs zones différentes, par la suite les efforts devront être groupés et c'est à partir des premières réalisations que l'action devra être entreprise. Il sera plus facile de démarrer à partir de paysannats existants pouvant servir d'exemple.

L'organisation des paysannats au Congo Belge est le fruit d'une expérience portant sur plus de dix années. Des techniques ont été mises au point. L'ensemble de cette expérience ne doit pas être négligée, et si quelques modifications sont souhaitables pour permettre une meilleure adaptation à des conditions locales particulières, l'ensemble des principes d'organisation, de création et de fonctionnement des paysannats mis au point par les Belges doit nous permettre d'obtenir, en évitant de longs tâtonnements, des résultats intéressants.

RÉSUMÉ. — *Les paysannats ont pour but principal de réorganiser l'agriculture africaine en la rationalisant, ce qui entraîne une utilisation plus rationnelle des sols, assurant ainsi leur conservation et permettant un accroissement notable des rendements et des productions. Le standing de vie du paysan africain se trouve amélioré par une récolte plus abondante de produits vivriers et par une augmentation de son revenu.*

Si un paysannat est une opération financière qui doit être rentable et si l'accroissement de la production doit permettre l'amortissement des crédits engagés, le point de vue humain doit cependant largement entrer en ligne de compte. Une fois la rentabilité de l'entreprise démontrée on établira les plans de culture, en tenant compte avant tout des besoins alimentaires des cultivateurs, de l'effort qu'ils peuvent fournir et des cultures qui peuvent être entreprises avec succès dans la région considérée.

Le mode de lotissement ne doit pas procéder d'une idée préconçue mais des possibilités géographiques et des coutumes des paysans à lotir.

Le paysannat Babua au Congo Belge est un exemple de réussite. Commencé en 1943 pour lutter contre le wilt il a pris une grande ampleur et on lui a assigné des buts plus complexes.

La technique de la prospection et du lotissement a été soigneusement mise au point et atteint parfaitement son but. On y a distingué deux opérations principales : le lotissement proprement dit (recherche et distribution des terres) et le fonctionnement, opérations confiées à deux organisations administratives distinctes travaillant sous le contrôle d'une direction du paysannat.

Le système mis au point au Congo Belge peut, après quelques modifications imposées par la structure administrative française et par des conditions locales particulières, être utilisé avec profit dans nos Territoires.

SUMMARY. — *The " Paysannats " principal object is the reorganization of african agriculture by means of rationalization, thus, bringing about a more rational use of soil, and " ipso facto " their conservation, together with a considerable increase of yields and production. The African peasant's living standard is improved whenever food crops are plentiful and his income is higher.*

If in terms of finance, the " Paysannat " proves to be a profitable operation, and an increase of production enables the writing off of sums invested, the human standpoint should also be largely taken into account. The scheme having shown to be profitable, the crops to be grown should however be such as to meet the needs of the peasants regards subsistence, while consideration should be given to their productive capacity, as well as to the crops which could be successfully grown in the area to be cultivated.

Allotment of holdings should not be made according to a preconceived idea, but in terms of geographic realities and customary rights applied hitherto locally.

The " Paysannat Babua ", in Belgian Congo, may be given as a successful pattern. This community, established in 1943, in order to control wilt, has greatly expanded since, and the tasks it has been entrusted with have gained in complexity.

Land exploration and distribution methods have been carefully developed and are now working satisfactorily. They involve two distinct phases : the allotment itself i. e. land survey and distribution, and, the exploitation ; each of these two operations has been entrusted to a governmental service working under the authority of the main sections of the " Paysannat ".

Following some modifications, in order to comply with the french administrative organization, and local conditions, the system developed in Belgian Congo could be applied profitably in French overseas territories.

RESUMEN. — El principal objeto de los " Paysannats " es la reorganización del agricultura africana mediante su racionalización, implicando a tal fin una utilización mas racional de los suelos, asegurando de tal manera la conservación de dichos suelos, permitiendo por lo mismo un incremento notable de los rendimientos y de la producción. Queda mejorado el nivel de vida del campesino africano, por una cosecha mas abundante de productos comestibles y por un aumento de sus provechos.

Si, el " Paysannat " vuelve a ser una operación profitable y que mediante el incremento de la producción pueden amortiguarse los créditos empeñados, el punto de vista humano devra tambien tomarse largamente en consideración cuando se havra demostrado que dicha empresa es exitosa. Los planos de cultivos debran establecerse en teniendo, sobre todo, cuenta de las necesidades de los agricultores en viveres, del importancia del trabajo que estos pueden llevar a cabo, tambien como de las plantas que podrian cultivarse con éxito, en la región considerada.

El modo de repartición de las tierras no deber ser el resultado de un prejuicio, sino de las posibilidades geograficas y desinente del derecho consuetudinario.

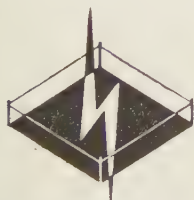
En el Congo Belga, el " Paysannat Babua " constituye un ejemplo exitoso.

Establecida en 1943, para luchar contra el " wilt ", esta comunidad ha tomado gran expansión, y, desde luego le han confiado tareas de mas importancia.

La tecnica de prospección y de repartición ha sido establecida con mucho cuidado y da completa satisfacción.

Este ultimo metodo se compone de dos operaciones principales : la repartición misma, es decir, investigación y distribución de las tierras, y, el funcionamiento. Estas son llevadas a cabo por dos organismos administrativos bajo control de secciones del " Paysannat ".

Despues de algunas modificaciones necesitadas por la estructura misma de la administración francesa y por las condiciones locales, el sistema desarrollado en el Congo Belga puede emplearse provechosamente en los Territorios ultramarinos franceses.



LE CENTRE DE PROPAGANDE ET DE VULGARISATION
DE LA **CLOTURE ÉLECTRIQUE**

8, rue Jules-Gautier — NANTERRE (Seine)

est à votre disposition pour vous documenter sur les électrificateurs français qu'il contrôle :

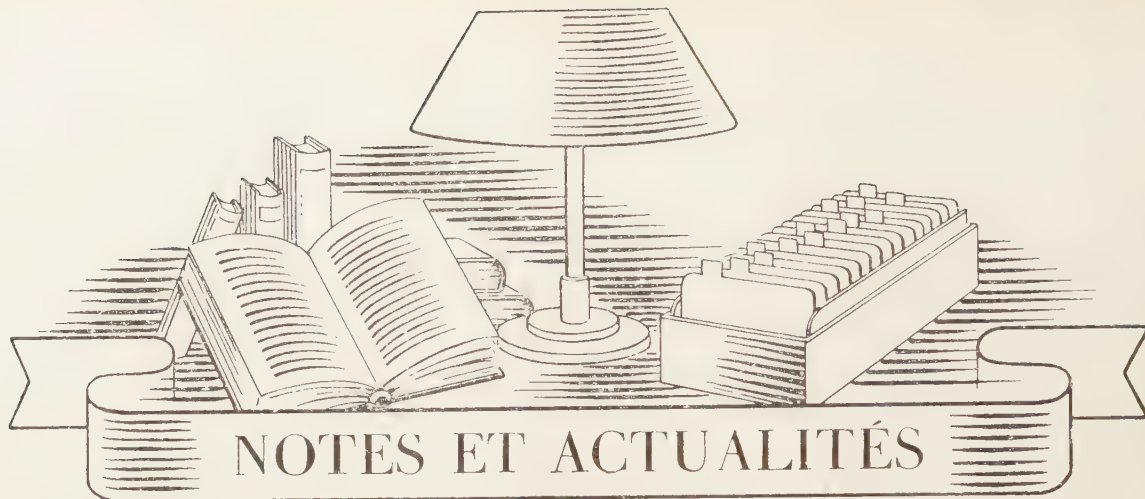
CLOTSEUL — CLOSÉLEC — LA CHATAIGNE



sur toutes les Cultures Tropicales

ENGRAIS AZOTÉS

SYNDICAT PROFESSIONNEL DE L'INDUSTRIE DES ENGRAIS AZOTÉS
58 Av. Kléber, PARIS (16^e)



LA PRÉSENTATION DES MATÉRIELS AGRICOLES AU TRENTIÈME CONCOURS GÉNÉRAL AGRICOLE

PAR

G. LABROUSSE,

Ingénieur en chef de l'agriculture de la France d'outre-mer

Selon les informations de presse, qui nous avaient été données par l'Union des Exposants du Salon de la Machine Agricole, nous avions dans cette revue convié les coloniaux, qui seraient en congé dans la Métropole, à venir à Tours assister à la Foire Internationale du Machinisme Agricole.

Ultérieurement, nous référant à un contre-ordre donné par la même Union des Exposants, nous avons, ayant d'autre part été averti par les « milieux bien informés » (?), indiqué que ni la manifestation de Tours, ni le « Salon » n'auraient lieu, mais qu'au Concours Général et à la Semaine de Tours des présentations de matériel seraient faites.

Revenant du Concours Général et ayant pris d'autres informations nous pouvons rendre compte de ce que nous avons vu au premier et faire connaître qu'il n'y aura, vraisemblablement, pas de présentations importantes en mai à Tours.

Nous ignorons, et nous ne sommes pas seul, ce qui se passera en 1957 mais nous sommes assez déçu de la suppression en 1956 d'une manifestation annuelle, dont nous avions vanté l'intérêt et les qualités et sur laquelle nous nous attachions à faire des comptes rendus aussi objectifs et détaillés que possible.

Il ne nous appartient pas de rechercher les raisons et les responsabilités de cette carence. Nous nous contenterons de constater un fait qui nous semble assez préjudiciable et pour la profession et pour les utilisateurs.

Nous laissons à l'appréciation des lecteurs cette déclaration, que nous avons relevée affichée sur un petit stand comportant une seule machine exposée : « Respectant le thème proposé par le « Concours Général et les décisions prises par le « Syndicat Général de l'Industrie des Tracteurs « et Machines Agricoles, nous ne présentons cette

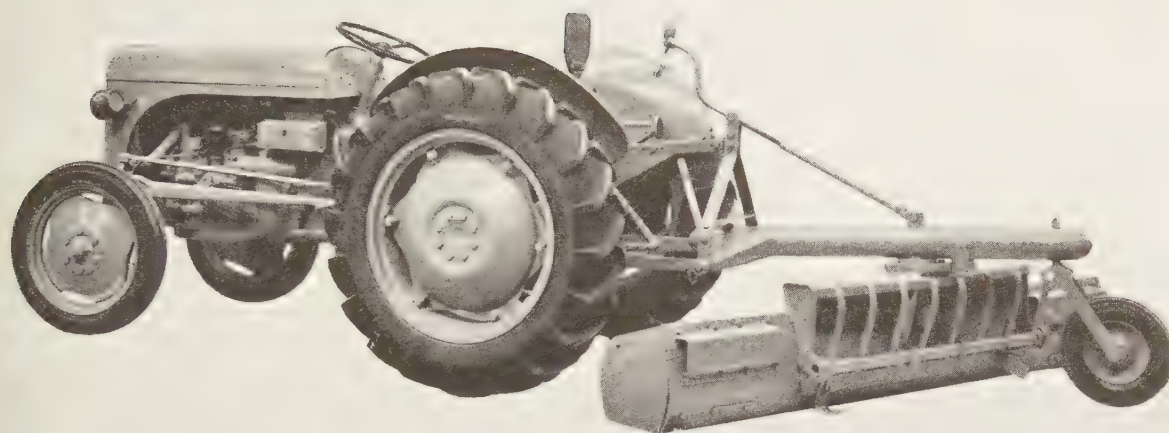
« année qu'un seul appareil sur l'emplacement « affecté initialement à chaque Constructeur. »

Nous avouons que nous n'avons pas été capable de découvrir le « thème » auquel il est fait référence et dont on nous avait parlé par ailleurs.

En fait, au moment où il était envisagé que la manifestation agricole de Tours aurait lieu, les organisateurs du Concours Général avaient proposé la présentation éducative de matériels au sein de leur manifestation selon le thème « les techniques modernes, l'équipement et le machinisme au service de l'éleveur et de la fermière ». Ultérieurement, lorsqu'il a été su que la semaine de Tours se ferait sans participation importante de matériels agricoles, le Concours Général a admis que d'autres constructeurs (sept cents au total) pourraient présenter tous leurs appareils.

Nous ne sommes donc pas étonné de constater que les « stands » n'étaient pas tous comparables en intention et en importance. En effet plusieurs Syndicats ou Unions concourent à la formation de l'Union des Exposants, et, c'est en partie au désaccord de ces organisations professionnelles, qu'on peut imputer la suppression du « Salon » cette année, encore que l'Union des Exposants soit intervenue, en tant que conseil de l'administration du Concours Général, en lui apportant sa contribution compétente.

Comme des Syndicats voulaient participer selon les normes habituelles et qu'il y a, dans la Profession du Machinisme agricole comme partout, des non syndiqués, on a pu voir des stands conséquents montrer de nombreux matériels, qui passaient plus ou moins inaperçus les années précédentes au regard des démonstrations de masse des « grands » de la Profession, mais n'ayant aucune commune mesure avec l'importance industrielle et commerciale de la marque.



Tracteur Ferguson équipé d'une lame de nivellement et scarificateur.

Pour mieux faire comprendre ces disparités aux lecteurs, nous indiquons que les stands Massey-Harris-Ferguson et Cima (International Harvester C^{ie}) couvraient chacun une superficie de quelques mètres carrés et ne comportaient qu'un seul appareil, exemple : Cima, une presse ramasseuse pouvant s'intégrer dans le « thème », alors que ceux de Minitrac et de Mécavia, reprenant la formule « Salon » des années précédentes, pouvaient faire penser à une fabrication importante qui n'existe pas encore.

Ceci dit nous indiquerons que, sur une superficie totale beaucoup moins conséquente que celle consacrée les années précédentes au seul « Salon » et où se trouvaient rassemblés — ou dispersés — animaux du Concours Général (bovins, équidés, ovins, porcins, caprins, canins, etc...) et machines agricoles, on pouvait, même le samedi en début d'après-midi, circuler facilement. Ceci permettait d'examiner les machines mais, si les exposants de matériels n'auront pas fait — comme certains les années précédentes — des dépenses trop conséquentes par rapport aux avantages directs qu'ils en retireraient, nous pensons qu'ils y perdront sans doute pas mal d'avantages indirects. Nous avons entendu beaucoup de visiteurs regretter qu'il n'y avait « rien » de présenté cette année.

Il est bien évident que les absents n'auront fait aucune dépense. Espérons qu'ils ne s'en repentiront pas. De très importantes maisons : constructeurs, importateurs, marchands, réparateurs, etc... brillaient par leur absence.

Quant à nous, compte tenu de ce qui a été expliqué plus haut, nous sommes bien gêné pour envisager faire un compte rendu substantiel sur cette manifestation.

Notre but, les années précédentes, était d'essayer de dégager les lignes générales d'évolution de la machine agricole, tant sur le plan technique que sur ceux économique et financier.

De cette présentation très déséquilibrée nous ne pourrions rien tirer à ce sujet. Nous pourrions éventuellement, disposant de renseignements puisés à d'autres sources, tenter de le faire mais nous risquerions trop de nous tromper et d'induire en erreur nos lecteurs répartis dans les Territoires d'outre-mer lointains de la métropole. En conséquence nous nous contenterons de relater, aussi fidèlement que possible, ce que nous avons vu nous paraissant nouveau et susceptible d'intéresser les utilisateurs des pays ultra-marins de l'Union Française.

Le jury spécial, dont nous avons parlé dans nos précédents articles ne s'étant pas réuni, les « machines nouvelles » n'étaient pas présentées cette année. Nous n'en n'avons pas découvert de signalées, peut-être avons-nous mal regardé.

*
**

LES NOUVEAUTÉS

Elles étaient peu nombreuses et nous ne pourrions tenter, à l'occasion de leur rapide examen, de dégager les lignes d'évolution. Tout au plus pouvons-nous dire que, dans le domaine du stockage et du séchage des grains et fourrages, silos et séchoirs se multiplient et que, d'autre part, les planteuses évoluent.

1) Les tracteurs

Il n'y avait qu'une trentaine de marques présentées dont les deux tiers environ en tracteurs à roues. En ce qui concerne les moteurs rien de particulier à signaler. On ne peut dire de cette présentation si la prédominance du Diesel s'affirme et si le refroidissement par air continue à gagner du terrain.

a) A roues

Parmi les *tracteurs standards*, nous devons de signaler la nouvelle gamme de tracteurs **RENAULT**. La Régie Nationale présentait quatre modèles, bien dégagés, à grande visibilité de conduite, équipables vraisemblablement en outils portés au milieu et sur les côtés, portant un système hydraulique « 3 points » sans réaction et des masses d'alourdissement à l'intérieur des roues arrières et à l'avant. L'« attelage universel » est fourni à la demande. Ce ne sont pas des tracteurs blocs mais ce ne sont plus des tracteurs à châssis. Ils sont à bloc « agriroute » (groupement boîte-pont sans châssis). Une partie seulement de l'ancien châssis Renault existe à l'avant. Trois sont équipés en moteurs Diesel, deux en MWM (2 et 3 cylindres, refroidissement par air) et un en Perkins (3 cylindres, refroidissement par eau), un garde le moteur Frégate, déjà signalé à Rambouillet. Ils ont une « centrale hydraulique » (association prise de force-relevage), etc...

BABIOLE présentait ses formules « 56 » de Multi et Super Babi ainsi que les Super HL et HD à moteur Diesel. Un Perkins.

RABOT, nouveau tracteur sans grandes particularités, était présenté; types: « Taureau », « Horse », « Eléphant », etc...

Equipant des tracteurs **MECAVIA**, nous avons vu réapparaître, sous le nom **Laraque**, le fameux moteur **M. A. P.**, dont nous avions signalé le montage, les années précédentes, sur l'Europe, l'Amoureux. Mecavia présentait le 2 cylindres **T.43.R** et le 3 cylindres (jamais encore sorti) **T.70.R**. Il existerait un 4 cylindres pour chenillard.

CHAMPION présentait toute une gamme: « Tenor », « Elan », « Comet V », « Junior », « Alto », équipés en moteurs Cérés et MWM; les deux derniers sont nouveaux.

AGRIMAC présentait le nouveau tracteur **Bautz 24 CV A. S. 240** à refroidissement par air.

Isolés sur les stands de la **S. E. M. A.** (Levallois) ou de **S. E. D. I. M.**, nous avons vu les derniers nés d'**HANOMAG** (le **R. 24**) ou de **FOWLER-MARSHALL** (le **Field Farmer Marshall**), en trois puissances de 22 à 32 CV.

Nous pouvons indiquer que, ceux-ci compris, les tracteurs de formule traditionnelle ne semblent pas s'orienter sérieusement vers celle *row-crop* quoique les voies soient variables, à l'arrière par retournement des roues et des flasques, à l'avant par coulissement de l'essieu.

Parmi les *quatre roues motrices* nous avons vu réapparaître le « **MINITRAC** ». Nous avions signalé son apparition sous cette appellation et l'évolution **B.M. 1.200** (Bergerat-Monnoyeur). Nous indiquions les possibilités de ce tracteur séduisant qui, à Rambouillet, avait fait la preuve de ses capacités. L'inventeur reprend sa licence; les systèmes de transmission du **D. 2**, apparus dans la formule **B.M. 1.200**, disparaissent; le moteur est à essence (203) ou Diesel (Perkins 3 cylindres).

Le tracteur est équipé d'un **Bull** avant et de charrue portée, atomiseur, rotavator. Il peut travailler en marche avant ou arrière mais pas en navette (différence avec le **B.M. 1.200**).

L'**AGRIP** de 60 CV à moteur **Aster** (Diesel air) forestier était présenté, complétant la gamme de cette fabrication.



D 35 — Diesel 35 CV. Trois cylindres à refroidissement par air.



E 30 — Essence 30 CV. Quatre cylindres à refroidissement par eau.

Le LINDER (Autriche) est un tracteur à quatre roues motrices mais avec boîte tranfert et transmission par cardan sur les roues avant. Un treuil arrière complète ce tracteur « montagnard ».

La catégorie des *porte-outils* n'était représentée que par le DAVID BROWN 2.D., 15 CV Diesel, à châssis en col de cygne oscillant sur un point avant, à voie avant variable de 1 m à 1,75 m, à commande pneumatique. Il était équipé de cinq outils différents montrant les principales possibilités de cet engin intéressant, qui complète la liste des porte-outils signalés à Munich.

b) A chenilles

Ils étaient très peu nombreux. Les étrangers étaient à peu près pas représentés et les constructeurs français les plus importants étaient absents.

Signalons le Bristol caréné pour les cultures arbustives et l'exemplaire de Rabot.

c) Equipement des tracteurs

Nous avons remarqué, sur les stands des quelques marques présentées, que la présentation des filtres à air et à huile s'améliorait assez considérablement. Signalons les éléments Filtroma venant concurrencer Supertubix et Soparis déjà notés. Agricultural équipe avec le compteur horaire « Horameter » de nombreux tracteurs, dont les possesseurs pourront ainsi mieux suivre l'entretien et calculer plus sérieusement les prix de revient d'interventions.

II) Motoculteurs et motofaucheuses

Ils étaient comparativement plus nombreux que les tracteurs. Nous signalerons que leurs constructeurs tendent de plus en plus à démontrer la polyvalence de ces petits engins. On a pu remarquer que l'équipement en barre de coupe frontale, transformant les motoculteurs en motofaucheuses, se généralise et que les motofaucheuses, enlevant leur barre de coupe, s'équipent d'outils qui en font des motoculteurs. C'est ainsi que LABOR a une barre de coupe avant à commande centrale ou latérale, que le MABEC de 4 CV se transforme en motofaucheuse, que le BOUYER et l'ENERGIC ont une barre de coupe arrière qui devient motofaucheuse avant, par basculement ou retournement des mancherons, que BRIBAN s'équipe en tondeuse-débroussailluse. Mais AEBI s'équipe en fraise avant, à la place de la barre de coupe, et STAFFOR, enlevant sa barre, porte les deux corps d'une charrue alternative.

A signaler que l'ENERGIC 518 est un tracteur équipé en barre de coupe arrière et que le motoculteur SOBERFON porte un moteur Diesel.

Nous signalerons enfin le SCHANZLIN importé par Agrimac.

III) Matériels d'équipement

a) Matériel de mise en valeur

Nous avons remarqué une rigoleuse pour canaux tertiaires « Chatin Ditcher » chez COFA. A

notre connaissance ce genre de matériel n'avait pas encore été présenté au « Salon ». Parmi les prototypes nous avons vu : chez TANVEZ, un terraplane étudié, paraît-il, par les Services du Génie Rural de la Vendée ; chez MANGIN, une cureuse de fossés plus spécialement destinée aux accotements routiers mais qui pourrait servir en riziculture.

b) Matériel de préparation du sol et d'entretien des cultures

Dans le domaine des *charrues* signalons chez BAJAC une quart de tour pour labour à plat, genre BONNEL raccourci, dont le décrotoir est remplacé par un corps de charrue, du format araire (le soc est arrondi), qui doit permettre de bien plaquer au sol la bande de terre, dans le retournement des friches.

Parmi les *pulvérisateurs* rien de particulier à signaler sinon que les offsets sont de plus en plus équipés de disques de grand diamètre, assez souvent crénelés.

Les *houes rotatives* connues étaient complétées par l'« Agrotiller » de formule traditionnelle à commande latérale mais monté sur patins, présenté par TANVEZ, appareil de dimensions importantes (1,78 m ou 1,20 m). Plus petite et à dents arquées mais non recourbées est la fraise LEFÈVRE. Le tracteur ARNOUX était équipé aussi d'une petite fraise du genre rotavator, à transmission centrale.

Signalons chez RÉMY une *herse rotative* assortie d'une caisse permettant de charger l'appareil.

Les *épandeurs d'engrais* étaient assez nombreux. NODET présentait le « véritable distributeur de motoculture » de 4,25 m, de grande contenance, monté sur roues à pneus, à tablier et hérisson, associant métal et fibre traitée, le « Précinox » de ROGER, utilisant l'acier inoxydable. Les « Sulky Major » de BUREL et les LUTIL dont la présentation s'améliore (transport rationnel sur route) et qui couvrent toute une gamme étendue de capacités.

Pour les appareils « à la volée » citons le « Rétho » de fabrication française et le « Triplefit » importé par RÉMY.

Les formules « *transporteurs épandeurs* » et « *épandeurs* » de fumier gagnent des adeptes. Nous indiquerons que POCLAIN sort un combiné de petite capacité (3 et 4 tonnes) pouvant, par changement du système distributeur arrière, épandre de la chaux à la volée. CHARLET présentait un type traditionnel alors que le « Cérés » est à commande hydraulique déplaçant l'avant de la remorque en même temps que la chaîne alimente le hérisson. COBEY avait deux modèles de capacité différente « d'Atlas ». FRANQUET présentait un épandeur de feuilles de betteraves et LAVIOLETTE un « L. B. » pour les gadoues, fumier, etc..., de grande largeur.

c) Matériels de semis et plantation

Nous avons remarqué chez GOURDIN le « Rollosem » G.G. 55 rassemblant deux éléments de culti-packer (rouleaux croskill et annelé) avec une caisse semeuse disposée entre les deux. Cet appareil doit être intéressant pour les prairies. Il est équipé d'un essieu routier porteur.

Nous reparlerons plus loin des petits semoirs monograines de MOUZON-DARRAGON-EBRA.

Les *planteuses* sont toujours aussi nombreuses et nous avons constaté qu'elles s'équipent presque toutes avec des réservoirs d'eau, qui doivent permettre aux utilisateurs de s'évader, un peu, des

sujétions climatiques. Telles la « Superprefer », dont un modèle « Superfrégate » permet la plantation en carré (système à bande d'acier comparable à celui utilisé traditionnellement aux Etats-Unis pour le semis du maïs), l'« Invincible » montée sur chenille, la « Denis », etc...

Nous avons même vu chez SEAMAN la « planteuse universelle combinée », avec laquelle l'approvisionnement des pinces se réalise automatiquement à partir d'un plateau garni à la main.

d) Matériels de récolte et de manutention

Parmi cette catégorie nous avons peu de choses à signaler. Pour les fourrages nous constaterons que, dans le domaine du *hachage*, SILORATOR améliore sa présentation et met un silencieux sur son appareil un peu bruyant, PIGEON présente une moissonneuse à fourrage, hacheuse (à rouleaux), ALLIS-CHALMERS en formule traînée.

Dans cette même catégorie, STIME présentait une hacheuse à maïs, MINNEAPOLIS-MOLINE entraînée par un bloc moteur dont nous avions signalé l'intégration polyvalente dans divers appareils présentés antérieurement sur le stand TRACTOR.

BERGERAT-MONNOYEUR montrait un NUFFIELD équipé à l'avant d'une *faucheuse-andaineuse* à pois, dont la lame était armée de nombreux séparateurs, pour le passage dans les Légumineuses accrochées entre elles.

BANFORD avec son *élévateur à fourrage*, alimenté par un pick-up, pourrait charger l'« Emmeulonneur » MALLARD, dont le système élévateur a été modifié.

Pour les grains signalons l'apparition d'une *moissonneuse-batteuse*, la 2.080, chez BRAUD. Matériel de bonne présentation qui, avec les différentes batteuses de la marque, constitue une gamme assez complète.

Pour la *manutention des foin*s ou des javelles, TANVEZ présentait un sweep-rake « Horn Draulic » de grande capacité.

L'Andainer de RÉMY est équipé de grandes dents coudées, déjà vues chez BAUTZ titulaire de la même licence, qui permettent de constituer une boule n'englobant pas les pierres. Reproche qu'on pouvait faire aux dents simples équipant la première formule.

La participation des *batteuses* était conséquente chez les fabricants spécialisés. Après de nombreux fabricants, SOCAM présentait une dépouilleuse à maïs, simple et bien conçue.

e) Matériels de séchage-stockage

La récolte à la moissonneuse-batteuse oblige les agriculteurs à s'équiper en moyens de séchage et de stockage, ce qui conduit importateurs et constructeurs à leur proposer toute une gamme d'appareils constituant, à l'échelon de la ferme ou de la coopérative, la chaîne complète nécessaire à la bonne conservation des grains.

En ce qui concerne les fourrages, la nouvelle formule de déshydratation amène aussi l'apparition de machines devant concurrencer les premiers déshydrateurs apparus.

C'est ainsi que nous signalerons, parmi les *séchoirs mobiles* du type dryer à mazout, le « Prior » présenté par HETTEMA, le « Thermobloc DR Wanson » actuellement importé de Belgique par la Société du même nom et bientôt fabriqué à Lille.

En ce qui concerne les *séchoirs statiques* à gros débit le « Cominor », fabriqué à Dijon par la Société du même nom, complète une catégorie dont nous avons déjà parlé.

Pour ce qui est des *silos* constatons que « l'Atomie » grillagé n'est pas une apparition mais le nouveau nom de la fabrication POIRAUD, la maison VOYER offre des silos comparables. Le C.N.T.A. responsable du CLARAC, en formule aérée, a sorti cette année un modèle de forme carrée. Mais ce qui nous a frappé c'est l'utilisation de nouveaux matériaux peu chers pour la réalisation d'ensembles de stockage économiques. C'est ainsi que le Centre Technique du Bois propose des silos en contreplaqué de bonne présentation, alors que la Société ISOREL livre des éléments de silo qui permettraient le stockage à des prix défiant toute concurrence : 240 hl pour 12.000 fr. !!

Ces différents silos peuvent être alimentés par toute une série d'appareils de manutention. Nous citerons parmi ceux basés sur le principe pneumatique : « l'Aspiro-grain » de C. E. T. A. M., les SOGAMA dont nous reparlerons, les appareils E. M. A. de MORILLON, les matériels de MARTIN dont la « Typhon » montée sur brouette.

Pour la *déshydratation des fourrages*, les appareils statiques ou tournants continuent à sortir, tels le déshydrateur LACOUTURE de GURAT ou la « Luzerna » rotative présentée par PROMILL.

FRIGIERI présentait, de nouveau, son *système d'ensilage* de fourrage ne nécessitant que l'emploi d'une collerette, montée au fur et à mesure du chargement tassé par un dispositif tournant particulier.

Signalons enfin à côté de cette grande catégorie de matériels, le « Quicktest » de TRIPETTE et RENAUD, basé sur le principe du couple thermo-électrique, qui permet de suivre facilement l'évolution de l'humidité dans la masse du grain stocké.

La catégorie des *tarares* et *tarares calibreurs* s'augmente de quelques unités. Nous attirerons l'attention des lecteurs sur le « Kamas », ancien PETKUS amélioré, de la KVARMNASKINER importé par O. BERGMAN, qui, comprenant deux cylindres, classerait de façon impeccable les grains longs et ronds. Malheureusement cet appareil est relativement cher pour un débit moyen.

f) Matériels de transport

Nous n'avons, quant à cette grande catégorie de matériels, qui était présentée de façon importante, pas grand chose de nouveau à signaler à l'attention des lecteurs. Pourtant nous citerons les appareils mécaniques de DEVIN et MARIE qui se rapprochent de la « machine nouvelle », antérieurement décrite, présentée par BIBA. Avec ces montages les semi-remorques peuvent être, un seul homme intervenant sans fatigue, accrochées sur n'importe quel tracteur ou appareil agricole, de même qu'elles sont décrochées et laissées sur leur roulette support.

Nous avons constaté que les roues de petit diamètre équipées de pneus très larges se généralisent ; par exemple, sur des remorques de grande capacité, on voyait des 1.700×16 .

g) Matériels de traitement

La présentation des appareils de défense des cultures était assez conséquente. Nous n'avons pas l'intention de répertorier les différentes catégories de matériels présents. Nous ferons seulement quelques observations.

Remarquons préliminairement que certains importateurs se spécialisent dans les appareils de défense des cultures et d'irrigation par aspersion. On peut trouver chez eux tous les modèles permettant la lutte contre les ennemis des cultures par la mise en œuvre des diverses méthodes préconisées.

Tels MANNESMAN, AGRARBOR qui ne montrait pas son LAWRENCE à grande puissance, mais chez lequel nous avons remarqué le « Blasator » atomiseur sur civière, et SIAMEC, etc...

Nous avons particulièrement constaté chez ce dernier la présence des *atomiseurs* KIEKENS WHIRLWIND HOLLAND (K. W. H.) déjà signalés mais qui, cette année, couvrent toute la gamme des utilisations : tractés de différentes puissances, porté « Junior », adapté au système trois points, à dos — avec réservoir à liquide ventral —, sur civière permettant l'utilisation des jerricanes en place de réservoir, civière accrochée à une barre portée à dos de deux hommes.

Chez CASTAING nous avons constaté que la *moto-poudreuse* sur civière avait été modifiée dans son système de liaison moteur-ventilateur.

Signalons, chez des non spécialistes, le matériel le « Novare » poudreuse et atomiseur sur brouette, la présentation d'un « Tifa » petit modèle chez LISTER, les atomiseurs « Solo » (Kleinmotoren GMBH) chez OMAC, etc...

h) Matériels divers

Les *tuyaux* de polyéthylène ont gagné de nouveaux adeptes. GALECPLAST en présentait une infinie variété. PECHINEY montrait sur un stand les différentes façons de poser les tuyaux « Socarex » de matière plastique pour le transport de l'eau.

Dans un domaine de spéculation comparable, signalons chez LORRAINE-BAUER une petite paire de roues fixées par chape et étrier sur tuyaux métalliques. Ce montage, avec un petit arroseur spécial, serait destiné au purinage. Il doit pouvoir servir pour le transport des tuyaux rigides d'irrigation par aspersion.

Les *clôtures électriques* continuent de s'affirmer, notons la présence de FULGURANT.

Pour ce qui est des *germinateurs* et *herbagères*, constatons que toutes les présentations sont possibles depuis les germinateurs cylindriques isolés présentés par SELECTO en passant par la « Parfaite » de Rapide Culture, à bacs disposés sur la périphérie d'une roue tournante, jusqu'aux grandes armoires vitrées de VIVERBA ou autres, chauffées par différents moyens, sans oublier les petits bacs non chauffés à quelques clayettes.

Nous avons vu quelques nouveaux *shredders*, tel celui de « Horn Draulic » présenté sur le stand TANVEZ.

BENAC présentait une *barre porte-outils* bien étudiée, ALMO un *siphon* à amorçage automatique pour l'irrigation à l'aide de débits faibles, SIMOX un *appareil de désinfection du sol*, utilisant la vapeur.

APPLICATIONS POUR NOS TERRITOIRES D'OUTRE-MER

Nous avons entretenu les lecteurs de nos efforts pour faire signaler par les Constructeurs et Importateurs « les matériels utilisés dans les T. O. M. ». Nous avons indiqué les difficultés que nous avions

rencontrées pour essayer de faire respecter les différences de destination entre l'Afrique du Nord et l'Afrique Noire, Madagascar, etc...

Il était dans nos intentions d'intervenir pour faire améliorer la présentation de ces matériels particuliers. Des premiers contacts avaient été pris à ce sujet, dès l'été 1955, avec l'Union des Exposants et certains Constructeurs. Malheureusement il ne nous a pas été possible, compte tenu de ce qui a été dit plus haut au sujet de cette présentation au Concours Général, d'aller plus loin que les premières sollicitations.

Nous avons retrouvé sur un seul stand, peu important d'ailleurs, le « macaron » que nous avions fait imprimer l'année dernière, et sur un autre des tableaux répertoriant de façon assez détaillée les matériels exportés en Afrique du Nord et dans les T. O. M.

Nous regrettons ce contre-temps en espérant pouvoir reprendre cette question à l'occasion.

Compte tenu de la non-participation de nombreux constructeurs et importateurs et de la discrétion mise par la majorité des exposants quant au nombre d'appareils présentés, l'aspect France d'outre-mer ne pourra qu'être ébauché.

Nous devons d'ailleurs dire que certaines maisons spécialisées pour la satisfaction de besoins spécifiquement coloniaux, qui les années précédentes montraient seulement au « Salon » leurs fabrications à destination métropolitaine, étaient, cette année, purement et simplement absentes.

I) Pour les **tracteurs**, signalons que les nouvelles fabrications de la Régie Nationale vont être expérimentées bientôt en A. O. F. et en A. E. F., équipées en moteurs à refroidissement par air et en matériels demandés par les futurs expérimentateurs. Nous espérons que les résultats obtenus sur le terrain seront favorables.

Nous avons insisté à l'occasion sur les possibilités du B.M. 1.200. Espérons que nous pourrions bientôt savoir ce que sera susceptible de donner le MINITRAC, dans nos conditions d'utilisations spéciales.

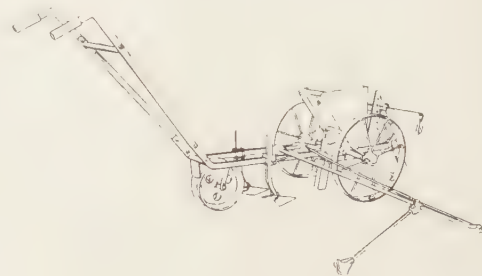
Pour l'équipement en filtres, rappelons qu'avec « Supertubix », « Soparis », « Filtrona », nous disposons d'une gamme qui doit permettre aux tracteurs de diverses sortes de travailler dans des atmosphères très poussiéreuses, comme nous en rencontrons souvent sur nos chantiers.

II) En ce qui concerne les **matériels d'équipement**, nous n'avons pas d'évolution à signaler intéressant nos Territoires dans la catégorie matériels de culture. Retenons l'apparition de nouveaux « Rotavators » et l'emprise importante des épandeurs d'engrais, ainsi que leur fabrication et capacité améliorées.

Nous avons déjà parlé du polyculteur de culture attelée, spécialement conçu pour nos usages; de NOLLE-MOUZON. Nous savons que ce matériel a été expérimenté au Sénégal et en Haute-Volta. Comme il fallait s'y attendre les résultats n'ont pas été immédiatement très favorables. Mais actuellement on peut considérer que l'ensemble, modifié en fonction des premières expériences, est au point. Il comporte, dans sa présentation nouvelle sur le châssis polyvalent, un corps d'araire, un canadien (cinq à sept dents), un semoir très simple, une bineuse dirigée, une souleuse à arachide, le plateau équipable en ridelles pour les petits transports (5-600 kg). Les outils d'équipement des petits ou moyens tracteurs, de même origine, n'étaient pas présentés cette année.

DARRAGON montrait un prototype de semoir à arachide qui a été expérimenté tout dernièrement au Sénégal. Comme il n'a pas effectué une campagne de culture, nous n'insisterons pas, nous proposant d'en reparler quand il aura servi culturellement.

EBRA présentait un semoir polyvalent de précision du type monograine, utilisable pour l'arachide.



Semoir à arachide E. B. R. A.

Les animaux commencent à être nourris plus rationnellement dans nos T. O. M., au moins sur certaines stations ou secteurs. A ce sujet nous rappellerons à la rubrique **récolte et maintenance** le « Silorator », déjà employé dans divers Territoires, dont nous avons signalé plus haut l'amélioration. La gamme des hacheuses à poste fixe ou mobile s'étendant, nos utilisateurs peuvent trouver à peu près ce qu'ils peuvent désirer pour appliquer les formules d'ensilage. BRAUD, qui nous a fourni des batteuses à riz, équipera peut-être spécialement sa moissonneuse-batteuse 2.080 pour nos utilisations.

Pour les **matériels de séchage et de stockage**, sans insister sur les engins spéciaux pour la préparation des fourrages déshydratés, rappelons que les dryers présentés sont de plus en plus nombreux alors qu'au Salon 1954 il n'y en avait qu'un. Certains sont déjà en place dans nos T. O. M., tel le GOHIN-POULENC qui vient de parvenir au Lac Alaotra. Les fabricants ou importateurs de gros séchoirs rotatifs ou statiques commencent à aborder nos problèmes. Des études sont faites, des correspondances s'échangent, qui font état de propositions concrètes. Malheureusement l'expérience, pour nos produits et dans nos conditions climatiques très spéciales et variables, est loin d'être faite. Les mises de fonds à consentir étant conséquentes les utilisateurs sont encore assez réticents, surtout parce que les transpositions par rapport aux méthodes métropolitaines sont difficiles et périlleuses.

Toutes les formules consistant à stocker au prix minimum le quintal logé nous intéressent obligatoirement, étant donné la relative pauvreté de nos productions. *A priori*, contreplaqué et Isorel semblent ne pas devoir nous convenir mais, avec les enduits particulièrement résistants que sortent en permanence les fabricants, avec les produits d'imprégnation servant à éliminer certains prédateurs (termites), sous toit et sur chape de ciment, ces matériaux pourront peut-être bientôt être employés dans nos T. O. M. Transport et montage seraient facilités et les prix de revient, loin des ports, pourraient être acceptables.

Les appareils de maintenance pneumatiques commencent à être utilisés sur nos casiers ou dans

nos ensembles agro-industriels. Rappelons que les matériaux de constitution des ventilateurs et les canalisations doivent être calculés largement, sinon de grosses surprises arrivent : nos paddy, par exemple, sont comparables à la toile émeri, au point de vue de l'usure qu'ils occasionnent.

Parmi les **matériels de transport** nous n'avons pas trouvé, outre le plateau MOUZON-NOLLE équipant leur polyculteur, de petites remorques nous intéressant.

DARRAGON n'avait pas présenté celle qu'il vend au Sénégal, et nous n'avons pas vu CASENAVE dont les essieux légers nous servent pour de nombreuses fabrications locales. Mais nous avons remarqué chez CARUELLE, une petite remorque destinée à porter un pulvérisateur, qui pourrait, légèrement aménagée, nous satisfaire. Les roues sont montées en roulettes de fauteuils, blocables par simple écrou.

Les fabricants de pneus ne présentaient pas ceux du genre sphérique increvable, qui ont de nombreux avantages pour nous.

Matériels de traitement. Nous ne reviendrons pas sur ce que nous avons indiqué les années précédentes, ou dans un assez récent article traitant spécialement de ces matériels, au sujet de cette catégorie. Mais nous rappellerons que les appareils à moteurs, atomiseurs ou poudreuseuses, montés sur civières sont assez appréciés pour la lutte antiparasitaire dans les plantations arbustives ou dans les cotonneraies. La gamme des appareils à notre disposition est suffisante et les fabrications s'améliorant, en fonction des utilisations, tous nos utilisateurs peuvent actuellement trouver la satisfaction de leurs désirs. Ceux-ci commencent à se concrétiser en fonction d'essais de plus en plus rationnels, conduits pour nos différentes cultures.

*
**

Nous ne reviendrons pas sur ce qui a été dit préliminairement au sujet de la genèse et de la réalisation de la présentation des matériels agricoles au Concours Général Agricole de 1956.

Nous escomptons bien qu'en 1957 il y aura un vrai « Salon » de la Machine Agricole correspondant, il faut l'espérer, au parc métropolitain en

accroissement constant (environ trois cent mille tracteurs et dix-huit mille moissonneuses-batteuses). Il montrera peut-être que les évolutions générales : augmentation des puissances dans la catégorie des tracteurs inférieurs à 25 CV et emploi des carburants lourds, concentrations de construction — ou commerciales, regroupements industriels, accords de spécialisation, etc..., s'affirment. Ce qui tendrait à amener l'industrie française du machinisme agricole à la place qu'elle devrait occuper au sein de notre production industrielle.

Cela serait très souhaitable du point de vue des utilisateurs qui, sur le plan général, pourraient trouver en France des matériels de valeur vendus à des prix inférieurs à ceux pratiqués jusqu'alors.

Ceux de nos T. O. M. pourraient aussi, sous réserve d'adaptations, trouver sur le marché métropolitain les différents engins d'utilisation générale qu'ils sont encore trop souvent obligés de demander à l'étranger, pour les raisons que nous avons plusieurs fois développées.

En ce qui concerne les matériels spécifiquement coloniaux nous serions heureux, après avoir pu cette année citer quelques exemples de constructeurs français ayant abordé nos problèmes et les suivant ou même en abordant d'autres, de voir le mouvement s'amplifier.

Nous espérons fermement que ces cas particuliers, facilement répertoriables, se multiplieront à l'avenir assez rapidement.

Nous ne reviendrons pas sur ce qui a été dit à cette même rubrique à l'occasion du Vingt-septième Salon de la Machine Agricole. Mais nous pensons que l'intérêt, tout en étant relatif, est assez important pour que les constructeurs français y consacrent un peu de temps et d'argent. Ainsi ils seraient à même d'apporter à l'évolution de nos T. O. M. des moyens de développement de l'agriculture mécanisée ou motorisée qui seraient, peut-être, utilisables dans d'autres régions africaines ou ultra-marines. Dans ces régions ou pays les mêmes problèmes d'équipement des exploitations agricoles et d'accroissement du standard de vie des populations autochtones rurales se posent, ainsi que nous avons rendu compte en relatant les déroulements de la Conférence Internationale sur la mécanisation agricole tropicale d'Entebbe.

COMPTES RENDUS DE LA SIXIÈME RÉUNION DU GROUPE DE TRAVAIL DES SÉLECTIONNEURS DE RIZ ET DE LA CINQUIÈME RÉUNION DU GROUPE DE TRAVAIL DES ENGRAIS DE LA COMMISSION INTERNATIONALE DU RIZ TENUES A PÉNANG (Malaisie)

du 5 au 11 décembre 1955

par A. ANGLADETTE
Chef du Service Riz — Cultures Vivrières de l'ORSTOM

Les réunions de ces deux groupes de travail se sont tenues, sur l'invitation du Gouvernement de la Fédération de la Malaisie, à Penang, du 5 au 11 décembre 1955.

Elles groupaient cinquante neuf experts représentant seize pays et quatre organisations internationales.

Les réunions furent ouvertes par R. P. BIN-

GHAN, Commissaire Résident du Royaume Uni à Penang et CHE MOHD KHIR BIN JOHARI, Ministre adjoint des Affaires Economiques.

A) GROUPE DE TRAVAIL DES SÉLECTIONNEURS

L. N. R. LARTER, délégué du Royaume Uni a été élu président de la réunion et M. K. RAMIAH de la FAO a fait fonction de secrétaire technique.

a) Rapports des pays sur les travaux de sélection effectués en 1954

Chacun des pays a fait un bref rapport sur les travaux de sélection poursuivis pendant 1954 ; l'accent a été porté sur la recherche de variétés présentant certaines qualités physiologiques (telles la résistance à la brunissure) ou certaines qualités technologiques.

b) Programme international en matière d'hybridation du riz

Rappelons qu'il s'agissait de combiner la faculté d'adaptation au milieu tropical des variétés *indica* avec le rendement élevé sous l'action des engrais et les autres caractéristiques agronomiques intéressantes qui sont propres au groupe *japonica* ; le programme initial fut complété par le croisement de types *indica* avec deux nouveaux type *japonica*, *Zuiho* et *Fukoku* ; le pourcentage d'hybrides fertiles obtenus est nettement plus élevé qu'avec les *japonica* précédemment utilisés. Des résultats très encourageants ont été atteints.

c) Maintien en collection des souches génétiques de riz

Le nombre de souches génétiques est passé de huit cent soixante deux à mille vingt. Un cinquième supplément au catalogue mondial vient d'être publié.

d) Centre international de perfectionnement des sélectionneurs de riz

Le second centre de perfectionnement s'est tenu à l'Institut central de la recherche rizicole de Cuttack (Inde) du 1^{er} septembre au 30 novembre 1955 ; vingt stagiaires de treize pays ont suivi les cours. On projette d'ouvrir un troisième centre en 1957 au Japon.

e) Programme de recherches collectives

a) Résistance à la verse.

A la lumière des essais poursuivis il apparaît que cette résistance résulte de facteurs multiples et complexes, les résultats obtenus étant souvent contradictoires.

b) Résistance à la brunissure.

Il sera procédé à des essais d'infestation en serres et à l'étude des variétés par comparaison avec une variété vulnérable ; l'accent a été mis sur les variations de cette résistance avec le milieu.

c) Lutte biologique contre les ennemis du riz.

Les essais de lutte biologique contre l'un des principaux ennemis, la chenille mineuse, ont été

abandonnés, et il a été décidé d'attendre, pour reprendre ces essais, la création dans l'Inde de l'Institut de recherches sur la lutte biologique.

d) Estimation des pertes imputables aux ennemis et aux maladies du riz.

Des études ont été entreprises au Japon et aux Indes sur les pertes provoquées par la chenille mineuse et par divers autres insectes ; les relations entre les symptômes et les pertes varient avec les localités et l'époque d'apparition de ces symptômes. Néanmoins certaines méthodes permettent l'obtention de résultats intéressants qui devront être coordonnés.

e) Transmission héréditaire des facteurs de rendement.

D'après une étude japonaise, les caractères quantitatifs qui contribuent au rendement sont : type de la plante, poids de la panicule, nombre de panicules, poids du grain, nombre de grains, longueur de la panicule et hauteur de la plante ; les variétés peuvent être classées d'après le nombre de panicules ou d'après le poids de la panicule ; les premières donnent de bons résultats dans les régions fertiles, tandis que les autres sont adaptées aux sols peu fertiles ainsi qu'aux régions où la température est plus basse. Ces facteurs de rendement sont polygéniques et il serait indiqué de fonder la sélection sur la longueur de la tige et de la panicule dans les premières générations, tandis que le nombre de panicules et leur poids pourraient servir de base de sélection dans les générations ultérieures.

f) Groupes de linkage du riz.

Sur douze groupes de linkage possible : JODON en a indiqué l'existence de huit, NAGAO au Japon en a suggéré l'existence de quatre dont trois correspondant aux groupes 1, 4 et 5 de JODON et un quatrième peut-être au groupe 9. On propose d'addition de quelques gènes à ceux des groupes 1, 4 et 5. Il est admis que la nomenclature des gènes devrait être standardisée et que les études sur la génétique du riz devraient être développées.

g) Essais variétaux coopératifs.

Ces essais sont destinés à obtenir des renseignements sur la faculté d'adaptation des variétés aux différentes régions et sur l'écologie du riz.

En vue de ces essais les variétés ont été classées essentiellement selon les saisons impliquant le photopériodisme et la température. En 1956 les pays coopérant à ces essais ne cultiveront le groupe de variétés qu'ils auront choisies que dans des parcelles d'observation préliminaire avec au moins deux répétitions ; les renseignements obtenus permettront de proposer à la prochaine réunion des dispositifs rationnels pour l'année suivante.

f) Études diverses

Diverses études ont été soumises au groupe de travail concernant notamment :

Le problème du photopériodisme aux basses altitudes (Malaisie) et sur la réaction du riz *Elon* au photopériodisme (Philippines).

La valeur nutritive des riz et leur sélection en faveur des variétés les plus riches en protéines et acides aminés. (Philippines). Des essais de laboratoire sur l'aptitude du riz à l'usinage et à la cuisson ont été poursuivis en Malaisie et aux Philippines.

L'effet de l'espacement sur la résistance du riz à la verse (Philippines).

L'emploi des herbicides contre les plantes adventices dans les rizières irriguées (Philippines).

La lutte par les insecticides contre le *Lepidocoris* (Malaisie).

La lutte contre les chenilles mineuses au moyen d'insecticides (Philippines).

L'étude sur les taches ovalaires dues au *Rhizoctonia solani* (Philippines).

B) GROUPE DE TRAVAIL DES ENGRAIS

U HLA ON, délégué de Birmanie, a été élu président de la réunion et V. IGNATIEFF de la FAO, a fait fonction de Secrétaire technique.

a) Centre international de Perfectionnement de fertilité des sols

Le second centre international de Perfectionnement sur la fertilité des sols s'est tenu à la Station de recherches agronomiques d'Himayatsagar à Hyderabad (Inde), du 18 juillet au 15 octobre 1955 ; trente deux stagiaires de douze pays ont suivi les cours.

Il a été demandé qu'un nouveau centre similaire soit ouvert aussitôt que possible.

b) Influence des rotations sur la croissance du paddy et les rendements

Après une revue des divers types de rotation en usage dans les pays rizicoles, le groupe a reconnu l'intérêt d'essais systématiques de rotation, pour préciser, non seulement leur influence sur les rendements des récoltes de riz et leur qualité, mais encore sur les modifications des propriétés physico-chimiques et microbiologiques des sols. Le groupe a envisagé deux catégories d'essais :

a) Essais simples de rotation.

Sous les Tropiques il semble que le type de rotation le plus utilisé et le plus valable soit celui dans lequel, durant la même année, le paddy constitue la culture principale, et une culture sèche d'arrière-saison constitue la sole secondaire.

Deux catégories d'essais :

1) Quelle est la meilleure culture d'arrière-saison ?

2) Cette culture d'arrière-saison doit-elle être toujours la même ou doit-elle changer d'année en année ?

b) Essais de rotations comportant des traitements avec engrais.

Ces essais ont pour but d'étudier les modalités de répartition des engrais entre la culture principale et la culture d'arrière-saison que celle-ci soit invariable ou au contraire change d'année en année.

c) Réponse du paddy aux engrais. Résultats

Divers pays ont fait part des résultats de leurs essais de fertilisation ; il a été décidé que les pays intéressés présenteraient, à la prochaine réunion,

des rapports sur les résultats des essais factoriels de fertilisation par N, P, K, à plusieurs doses, en les établissant sous une forme analogue à celle indiquée par les spécialistes de la FAO.

Echantillonnage et analyse des sols de rizière pour la détermination des exigences en engrais.

Le Groupe de Travail suggère que les pays conduisant des essais formels d'engrais, essais complexes ou essais élémentaires sur les champs de culture ou les deux à la fois, devraient faire un effort en vue de recueillir des échantillons de sol au moins représentatifs de la couche superficielle de sol (sur 15 cm) et correspondant au plus grand nombre possible de lieux de prélèvement.

Les méthodes analytiques déjà adoptées par les laboratoires respectifs sont valables pour l'évaluation initiale de la valeur des sols comparée aux réponses aux engrais, sous réserve que les méthodes incluent au moins le pH, H échangeable, la matière organique totale ou facilement oxydée, P échangeable ou facilement soluble, K, Ca et Mg (avec Na dans les sols où existent de fortes concentrations). La détermination de S est souhaitable dans les régions où l'on observe le « black root » ; Mn et Fe aisément réductible, l'aluminium soluble, la conductivité et la capacité d'absorption de P doivent si possible être déterminés. Les résultats de ces analyses devraient être inclus dans les rapports d'analyse d'essais.

Le Japon a mis au point et décrit les méthodes d'analyses complètes, et l'Arkansas les a complétées par des méthodes rapides, analogues à celles communément utilisées aux Etats-Unis.

Conjointement avec les résultats issus des essais sur le sol, on a intérêt, à la lumière des résultats obtenus sur les territoires français, à entreprendre sur les parcelles d'essais les analyses foliaires, comportant au moins les déterminations de N, P et K dans les feuilles de rang donné.

Les informations concernant la concentration des éléments solubles dans les solutions de sols dans les rizières submergées étant encore limitées, il serait utile de promouvoir les études chimiques fondamentales dans ces sols, en mettant l'accent sur les possibilités de concentration toxique des éléments réduits tels que Fe, Mn et les sulfures, et l'inter réaction de telles substances réduites sur chaque autre, aussi bien que les autres éléments essentiels dans la zone du système racinaire des sols dont les rendements sont fréquemment faibles par suite des conditions physiologiques. L'analyse d'échantillons submergés devrait comporter notamment des mesures de ces facteurs en plus des facteurs habituels de fertilité.

d) Essais d'engrais simples chez les cultivateurs

Quatre pays, Inde, Malaisie, Birmanie, Thaïland ont rendu compte des essais qu'ils exécutent chez les cultivateurs, mais c'est surtout dans le premier qu'ils ont été effectués sur une échelle considérable (seize mille essais de 1942 à 1954) permettant de préciser les modalités d'application des divers éléments, très souvent différentes de celles trouvées en station.

La valeur des résultats obtenus dépend non seulement de la technique proprement dite des essais, mais également du choix des emplacements, dont la randomisation peut seule permettre l'extrapolation des résultats à des zones déterminées.

C) RÉUNIONS COMMUNES DU GROUPE DE TRAVAIL DES SÉLECTIONNEURS ET DES ENGRAIS

a) Différence de réaction des variétés aux engrais

Les essais indiquent une réaction différente des variétés, même du groupe *indica*, à N mais non à P. La question de l'époque d'application de l'engrais est importante et il apparaît que de l'application précoce de N résultent les réactions variétales les plus accusées; les essais sont à poursuivre sur l'effet de N et surtout de P sur les diverses variétés et en fonction de l'époque d'application. Il serait possible, par l'emploi de dispositifs factoriels d'étudier un grand nombre de facteurs avec des combinaisons de valeurs différentes.

b) Maladies physiologiques du riz

Un certain nombre de maladies physiologiques « penyakit merah » de Malaisie, « pensuk » du Pakistan, « myit po » et « amyiot po », de Birmanie, « straight head » des E-U ont fait l'objet d'études physiologiques.

Il semble bien que les concentrations excessives en Fe et Mn dans le sol mais surtout en

solution et le rapport Mn/Fe ont une importance incontestable, ce qui explique l'heureuse influence du drainage dans de nombreux cas de cultures atteintes de ces maladies physiologiques.

c) Rapports entre le sol, l'eau et la plante

Divers pays doivent présenter des rapports de synthèse sur ces questions.

Au Japon un certain nombre de résultats expérimentaux ont été obtenus, au cours de travaux sur l'irrigation différée (arrêt d'irrigation pendant la végétation sauf pendant les dix premiers jours, et après submersion des rizières au début de la formation des panicules); cette méthode accroît les rendements;

le drainage complet du sol a un effet défavorable sur le développement végétatif du paddy;

l'excès d'inondation après sécheresse favorise la pourriture des racines;

l'arrêt de la croissance met à la disposition de la plante une plus grande quantité d'éléments nutritifs au moment de la fécondation;

le pouvoir d'oxydo-réduction des sols à paddy soumis à l'irrigation retardée est toujours élevé;

l'irrigation retardée atteint son plus haut degré d'efficacité avec des applications modérées d'engrais.



UTILISATION DU GAZ DE FUMIER EN AGRICULTURE.

En Allemagne Occidentale, de nombreuses installations de production de gaz de fumier ont été installées. Elles donnent de 100 jusqu'à 600 m³ de gaz par jour. Le gaz est comprimé à 200 atmosphères pour pouvoir être utilisé à la traction agricole.

Dans une ferme élevant vingt-cinq bovins et produisant annuellement 15.000 m³, le coût de l'installation s'élève à 2.500.000 fr pouvant être amorti en sept ans. Avec un atelier de compression de gaz à 200 atmosphères le coût est de 3.800.000 fr pouvant être amorti en dix ans.

Comptes rendus Académie Agriculture, Paris, 1955
(23 novembre).

RECTIFICATIF.

La note de M^{lle} YVONNE VEYRET « Embryogénie du genre *Vanilla*. Développement de l'embryon chez *Vanilla fragans* (SALIB.) AMES », publiée dans le numéro 1 (janvier-février) 1956 de « *L'Agronomie Tropicale* » avait été présentée par M. le Professeur SOUEGES à la séance du 14 novembre 1955 de l'Académie des Sciences. Elle a paru dans le n° 26, tome 241, p. 1409-11 des *Comptes Rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*.

ERRATUM.

Par suite d'une erreur commise lors de l'impression, le numéro « 2 » de *L'Agronomie Tropicale* porte, à la page du sommaire, le nombre « 1 ».

MÉTÉOROLOGIE AGRICOLE

Références d'achats de services officiels sur demande

Établissements CERF

20, QUAI DE LA MÉGISSERIE, PARIS (1^{er})

Expéditions France et Union française

Téléphone : Gut 54-42



I

OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

11-102

BARRAU (J.). — **L'agriculture vivrière autochtone de la Nouvelle-Calédonie**, précédée de **L'organisation sociale et coutumière de la population autochtone**, par GUIART (J.). Commission du Pacifique Sud, Nouméa, 1956, 153 p., 1 carte, fig., bibliographie en bas de page.

La partie agricole de cet ouvrage comprend les chapitres suivants : Le complexe alimentaire végétal. Le complexe alimentaire animal. Système agricole et économie vivrière. Les améliorations nécessaires. Index des plantes alimentaires.

Les principales plantes, dont la culture est étudiée, sont : l'igname (*Dioscorea alata*, *D. esculenta*, *D. bulbifera*, *D. pentaphylla*), la première est la plus cultivée, le taro (*Colocasia antiquorum* SCHOTT. et *Colocasia esculenta* SCHOTT.), le taro des Hébrides (*Xanthosoma* sp.), d'autres Aracées (*Alocasia macrorrhiza*, *Amorphophallus campanulatus*), la patate douce (*Ipomoea Batatas* LAM.), des Légumineuses à racines comestibles (*Pueraria Thunbergiana*, *Pueraria neo-Caledonia*, *Pachyrhizus trilobus*), le manioc, des Légumineuses dont on consomme la graine ou la gousse, des « herbes », l'oignon et l'ail, des épices et condiments (*Curcuma longa*, *Capsicum frutescens*), les bananiers (*Musa*) dont il existe de nombreuses variétés, le cocotier, l'arbre à pain, des fruits de plantes spontanées ou introduites, la canne à sucre, le maïs, le caféier.

11-103

ERHART (H.). — **La genèse des sols en tant que phénomène pédologique. Esquisse d'une théorie géologique et chimique. Biostasie et rhexistasie**. Masson et Cie édit., 120, Boulevard Saint-Germain, Paris VI, Collection « Evolution des Sciences », n° 8, 1956, 560 fr., 1 vol. (14,2 x 22,7), 90 p., un index alphabétique des matières.

Les divisions de l'ouvrage sont les suivantes :

I. Fondements et définition de la théorie biorhexistatique (Equilibres et ruptures d'équilibre biologique).

II. Pédogenèse et genèse des sédiments.

III. Discussion des problèmes de la chronologie et des causes en géologie.

IV. Discussion relative aux sédiments continentaux.

V. Evolution de la matière minérale et transformisme biologique.

11-104

Soil survey. Territory of Hawaii (Etude du sol. Iles Hawaii). United States Department of agriculture, Washington 25 D. C., 1955, 644 p., 30 cartes jointes, et un tableau hors-texte.

Cette étude des sols intéresse les îles : Hawaii, Kauai, Lanai, Mouri, Molokai et Oahu de l'Archipel des Hawaii. L'ouvrage comprend quatre parties :

I. Conditions naturelles et agricoles des sols des Hawaii.

II. Les sols et leur milieu.

III. L'agriculture et les sols. Les plantes cultivées étudiées sont d'abord la canne à sucre et les Pananas, ensuite les légumes, le caféier, le bananier, les fruits, les pâturages, etc...

IV. Géographie et caractéristiques des sols.

11-105

WHYTE (R. O.), TRUMBLE (H. C.). — **Les Légumineuses en agriculture**. Etudes agricoles de la F. A. O., Rome, 1955, 429 p., 58 planches, bibliographie.

L'ouvrage se compose de deux parties, la première étant la plus importante : les deux tiers de l'ouvrage.

PREMIÈRE PARTIE

Botanique économique des Légumineuses. Relations écologiques et biologiques. Les Légumineuses et la fertilité du sol. Alternance de l'élevage et de la culture. L'association avec les Graminées. Les Légumineuses dans l'alimentation animale. Régions tropicales et subtropicales. Plantes toxiques et adventives. Rôle de la fixation symbiotique de l'azote. La prospection végétale et l'acclimatation des plantes. Adaptation, variations et amélioration des plantes. Etude et expérimentation des variétés améliorées. La production des semences.

DEUXIÈME PARTIE

Genres et espèces. Caractéristiques des Légumineuses herbacées et arbustives (avec un tableau donnant pour chaque espèce : les caractères botaniques, l'adaptation climatique, l'adaptation au sol, le mode d'utilisation, le nombre de graines au kg, le taux d'ensemencement à la volée en kg par ha). Bibliographie.

11-106

GENTIL (P.). — **Sur les sentiers malgaches.** Préface de DUVEAU (R.). Charles Lavauzelle et C^{ie}, éditeurs, 124 Boulevard Saint-Germain, Paris VI^e, 1956, 22 × 14, 188 p., photographies, 750 fr., port en sus.

11-107

MOLITOR (G.). — **L'établissement et la conduite des pépinières de propagande au Congo belge.** Direction de l'agriculture des forêts et de l'élevage, Ministère des colonies, Bruxelles, tract. n° 39, 1955, 83 p., fig., photo., bibliographie de quatorze références.

Ouvrage de vulgarisation, dont les principaux chapitres sont : Généralités, définition de la pépinière, buts des pépinières, choix de l'emplacement, construction et aménagement, conduite, conseils à la transplantation et lors du transport, bouturage.

Cet opuscule rassemble les données indispensables à la bonne production des jeunes plants dans les conditions du milieu tropical.

11-108

Annales du Centre de Recherches Agronomiques de Bambey au Sénégal (année 1954). Bulletin agronomique n° 13, Centre technique d'agriculture tropicale, Nogent-sur-Marne, 1956, 190 p., fig., bibliographie en fin des articles.

Ce bulletin est le sixième des *Annales du Centre de Recherches agronomiques* de Bambey. Les A.A. rendent compte de leurs travaux en 1954 et font le point des résultats acquis après les cultures de cette même année. Le premier article toutefois présente la synthèse des résultats et enseignements obtenus depuis 1949, plus particulièrement par la Division d'Agronomie.

AGRONOMIE GÉNÉRALE

TOURTE (R.), GAUDEFROY-DEMOMBYNES (P.), FAUCHÉ (J.). — **Perfectionnement des techniques culturales au Sénégal.** Le sommaire de ce long article de cent onze pages est le suivant :

LES PERFECTIONNEMENTS PROPOSÉS : Conditions générales du Sénégal. Le travail du sol. La fumure organique. L'engrais. Les autres perfectionnements possibles.

DIVERS MODES D'EXPLOITATION DE LA TERRE. ESSAI D'ÉTUDES ÉCONOMIQUES : Temps de culture et types d'exploitation. Prix de revient et types d'exploitation. Comparaison économique de divers types d'exploitation.

RÉSUMÉ. CONCLUSIONS :

Les idées générales reprises dans les conclusions sont les suivantes :

Au Sénégal le climat est peu clément : pluies irrégulières, mal réparties, trop importantes ou trop réduites. Le sol est pauvre : sablonneux, faible pourcentage des colloïdes humiques et argileux. La réduction des durées des jachères provoque une évolution pédologique défavorable. La condition rurale est mauvaise : régime foncier déplorable, la superficie cultivée par chaque exploitant est réduite, l'équipement est faible.

Les A.A. proposent les perfectionnements des techniques culturales suivantes : travail du sol associé à la fumure organique grâce à la traction animale et à l'enfouissement d'engrais verts, emploi rentable des engrais minéraux (divers mélanges N.P.K. sont conseillés suivant les régions et les deux cultures : l'arachide et le mil), emploi des semences sélectionnées, traitement de ces dernières aux fongicides, densités correctes des semis. La mécanisation est conseillée, elle

serait payante ; socialement il est permis d'envisager la culture attelée et la culture semi-mécanisée.

AMÉLIORATION DES PLANTES

TARDIEU (M.). — **Etude morphologique sur les fleurs d'arachide.** Recherche de quelques caractères morphologiques secondaires du tube calicinal, du calice et de la corolle. Les caractères observés permettent de classer plus aisément les différentes variétés d'arachides. Une corrélation a même été trouvée entre la résistance à la rosette et la coloration violacée du calice.

AGROLOGIE

FAURE (J.). — **Quelques aspects de l'action de deux conditionneurs de sols sur les terres sableuses.** Les essais ont été effectués avec le Krilium et le conditionneur S. D. A. n° 662 de Rhône-Poulenc. L'action du Krilium sur les sols sablonneux du Sénégal est indéniable, mais son emploi n'est pas économique.

FAURE (J.). — **Etude des sables des sols ferrugineux tropicaux de la région de Louga.** Ces sables sont quartzeux et ont une origine mixte : marine, fluviale et éolienne. L'action du vent se poursuit encore. Ces sols sableux appartiennent au sous-groupe des sols ferrugineux tropicaux, ils sont peu évolués, pauvres et facilement érodés par le vent.

BOUYER (S.), MARA (M.), DIAGNE (M.). — **L'évolution du sol dans un secteur de modernisation agricole au Sénégal. Cas du secteur de Boulel, premières observations.** Un essai, devant être poursuivi durant dix ans, a débuté en 1951, pour suivre l'évolution pédologique et chimique, sous l'influence de la culture, d'un sol du Sénégal avec la rotation : arachide, mil Sanio, engrais vert. Après quatre années de culture, on a constaté que l'évolution est, dans l'ensemble, favorable, quoiqu'il y aurait perte d'argile, donc légère érosion par ruissellement, et légère acidification.

DÉFENSE DES CULTURES

TOURTE (R.), FAUCHÉ (J.). — **La rosette de l'arachide.** D'un essai comparant des densités de semis et des doses variables d'engrais minéraux, les A.A. concluent que l'attaque de rosette est d'autant plus forte que la densité de semis est faible. Comme on ne peut prévoir à l'avance quelle sera l'intensité de la rosette, on ne peut préconiser que l'utilisation de variétés résistantes d'arachide. La rosette entraîne une proportion élevée de gousses vides.

SAUGER (L.), CATHERINET (M.), DURAND (Y.). — **Contribution à l'étude de la rosette chlorotique de l'arachide.** Il a été trouvé onze variétés d'arachide résistant à cette virose, en des points très variés de l'A. O. F. Ces variétés ont malheureusement des rendements peu élevés.

APPERT (J.). — **La bruche des arachides.** Cet insecte commet d'importants dégâts dans les stocks d'arachides non décortiquées. On peut lutter avec des pulvérisations, dès le début du stockage des arachides, avec du Lindane 5 %.

11-109

COHIC (F.), TERCINIER (G.). — **Rapport d'une mission aux Etablissements français d'Océanie. II. Enquête agronomique.** Institut français d'Océanie, Nouméa, 1955, 68 p.

Le fascicule I a pour titre : Etude des sols. Leurs propriétés et vocations, 129 p. et croquis.

Les principaux chapitres du fascicule II sont : Cultures traditionnelles de grande importance économique (cocoier et vanillier). Cultures d'importance secondaire ou d'introduction récente (quinquina, caféier, agrumes, canne à sucre). Cultures maraîchères et vivrières. Possibilités de nouvelles cultures (cacaoyer, poivrier). Les problèmes de l'élevage.

II

EXTRAITS BIBLIOGRAPHIQUES

11-110

PONNAMPERUNA (F. N.). — **Some aspects of the chemistry of rice soils** (Quelques aspects de la chimie des sols à riz). *Tropical Agriculturist*, Peradeniya, 1955 (avril-juin), vol. CXI, n° 2, p. 92-101, tabl., bibliographie de cinquante quatre références

Le régime chimique d'un sol à riz inondé est radicalement différent de celui d'un sol exondé et se caractérise par :

- a) une déficience en oxygène,
- b) un excès de bioxyde de carbone,
- c) la présence de grosses quantités de fer et de manganèse réduits,
- d) l'absence de nitrates,
- e) la présence de sulfites,
- f) la décomposition anaérobie de la matière organique,
- g) un accroissement de la solubilité des phosphates et de la silice,
- h) l'augmentation du pH,
- i) la diminution du potentiel d'oxydo-réduction,
- j) l'augmentation de la conductibilité électrique.

Dans un sol noyé, les échanges d'air entre le sol et l'atmosphère sont excessivement réduits. L'oxygène et les gaz formés ne peuvent que diffuser à travers l'eau, le processus est dix mille fois plus lent qu'à travers l'air. Aussi la concentration en oxygène est-elle très réduite, tandis que celle en acide carbonique est accrue.

La concentration en oxygène dans un sol submergé est élevée dans les premiers millimètres de la partie supérieure du sol et peut-être encore à une certaine profondeur ; entre les deux, en sandwich, est une zone pratiquement privée d'oxygène. Dans les quelques millimètres supérieurs, le sol est de couleur brune, les processus microbiens sont les mêmes que dans un sol aéré.

Les racines de riz, comme toutes les racines, ont besoin d'oxygène. On admet que l'air circule dans les tiges, transportant l'oxygène des parties aériennes jusqu'aux racines. Cette observation de VAN RAALTE a depuis été confirmée par d'autres auteurs. Non seulement les racines reçoivent suffisamment d'air de l'atmosphère mais en donnent au sol (dépôt ferrique autour des racines jeunes).

La concentration en gaz carbonique dans les sols de rizière inondée est élevée, mais sans devenir létale toutefois. On ne doit pas exclure cependant une action toxique du gaz carbonique, par exemple le dépérissement des jeunes plants de riz dans les rizières fumées aux engrais verts.

La réduction du fer est presque entièrement le résultat d'une décomposition anaérobie de la matière organique. Le total du fer réduit augmente avec la durée de la submersion et la proportion de matière organique. Si le pH est bas, si la teneur en matière organique est élevée, si il y a absence de drainage, la concentration en fer ferreux dans les solutions du sol est élevée. Le riz a besoin de plus de fer que les autres céréales. Mais si une légère augmentation de la solubilisation du fer est avantageux, un excès est nocif. Cet excès est la cause de la maladie physiologique du riz nommée « mentek » à Java, « penyakit merah » en Malaisie, « browning » ou « bronzing disease » à Ceylan.

On peut éviter les fortes concentrations de fer par le drainage du sous-sol et en diminuant les apports organiques. D'autres pratiques consistent à retarder la mise en eau après la plantation, en apport de nitrate de soude, et, la plus simple de toutes, en chaulage.

La « bronzing disease » à Ceylan ne se rencontre que dans les sols mal drainés, acides, de la partie basse de la région humide.

Simultanément à la réduction du fer, ou légèrement avant, se produit celle du manganèse. Dans les conditions anaérobies ceci se produit si aisément que c'est seulement la faible teneur des sols en manganèse qui empêche que la solution du sol ne soit envahie par le manganèse soluble.

Il n'est pas certain que le riz ait besoin de beaucoup de manganèse, mais un excès peut être nuisible. Il y a parfois manque.

Les sulfates dans ces conditions anaérobies sont également réduits et donnent finalement du sulfure d'hydrogène. A une concentration supérieure à 0,1 p.p.m., H_2S est nuisible au riz. Grâce au fer ferreux, ce niveau n'est jamais atteint. Mais dans les sols où le fer actif est en faible quantité, H_2S peut devenir toxique. Il provoque au Japon la maladie « Akiuchi ». L'action de cette maladie a été accrue par l'emploi du sulfate d'ammoniaque comme engrais. On lutte par le drainage et l'apport de terre rouge haute. On ne doit pas chauffer, car un pH élevé amène une réduction du sulfate.

Les nitrates, comme le sulfate et les oxydes de fer et de manganèse, cèdent, dans des conditions anaérobies, leur oxygène et donnent de l'azote. Cette dénitrification est favorisée par un pH voisin de la neutralité et la présence de matière organique. Un produit intermédiaire sont les nitrites, toujours à une concentration inférieure à 3 p.p.m. A cette teneur les nitrites ne nuisent pas au riz. On doit également noter que les plantes peuvent assimiler les nitrites sans effet nuisible dans des solutions contenant 50 p.p.m. d'azote sous forme de nitrite.

On a déconseillé l'emploi des nitrates en riziculture (perte par lixivation, transformation, en nitrite toxique, perte par dénitrification, non utilisé par le riz). Ces deux pertes peuvent être considérables, mais la toxicité des nitrites et la non utilisation des nitrates par le riz sont démenties par les faits. On peut employer les nitrates, à condition qu'ils ne rendent pas le fer inassimilable, principalement dans les sols acides riches en fer.

Dans les sols de rizière, la décomposition de la matière organique, sauf dans les quelques millimètres supérieurs, est le fait de bactéries anaérobies. Comme ces dernières ont une moindre énergie et sont plus sensibles au pH, la décomposition est lente. Egalement, étant donnée leur faible activité synthétique, leur assimilation d'azote est lente. Aussi les matériaux dont le

rapport $\frac{C}{N}$ est élevé peuvent être mis dans les sols de rizière sans crainte d'immobiliser l'azote. Quoique la valeur du rapport $\frac{C}{N}$ soit relativement sans importance

en ce qui concerne l'immobilisation de l'azote, il a une influence marquée sur le dégagement de l'ammoniaque. Des essais de MITSU ont montré que le plus fort dégagement d'ammoniaque est obtenu après deux semaines avec un rapport $\frac{C}{N}$ inférieur à 9,1 ; si le rapport aug-

mente, le plus fort dégagement est retardé. L'effet du chaulage sur l'ammonification peut être partiellement attribué à la stimulation des bactéries anaérobies provoquée par un pH voisin de la neutralité.

Dans un sol submergé, la décomposition anaérobie peut affecter le riz par ses produits et son influence sur l'équilibre chimique du sol. Des produits de la décomposition, l'ammoniaque est le plus important car l'azote est à la base de la production du riz comme des autres céréales. Le principal mérite de la matière organique est qu'elle dégage lentement l'ammoniaque.

Mais des apports importants d'ammoniaque amènent des pertes par lixivation et par dénitrification des nitrates formés dans la couche superficielle du sol. Elle a également l'inconvénient dans les sols sableux à drainage ralenti qu'un fort apport d'engrais ammoniacaux peut provoquer une toxicité par ammonium.

L'acide butyrique se forme au début de la décomposition des matières organiques. Il peut nuire aux seedlings de riz après un apport d'engrais vert.

Le méthane qui se forme également présenterait des avantages : effet stimulateur sur les algues de surface, diminution de la concentration du gaz carbonique, action stimulante sur la croissance des racines, ce qui serait d'ailleurs à vérifier.

Les inconvénients de la fumure organique, qui sont nombreux, se font surtout sentir dans les sols des rizières acides à drainage insuffisant.

Dans les sols submergés, l'assimilabilité des phosphates est augmentée. Cela serait dû à la transformation des phosphates ferriques insolubles en phosphates ferreux solubles. Les conclusions sont que le phosphate peut être lixivé et perdu par drainage, que les phosphates solubles peuvent être employés dans les sols acides sans crainte d'être fixés et que les différences entre les engrais phosphatés sont moins importantes avec les rizières inondées qu'avec les terres hautes.

La submersion provoque un accroissement de l'absorption de silice, ce qui est un avantage dans le cas du riz. Les auteurs japonais ont démontré que l'acide silicique provoque un accroissement dans la croissance et dans la production de la paille et du grain et neutralise l'effet pernicieux d'un excès d'azote. La silice joue de plus un rôle avantageux dans la résistance aux maladies bactériennes.

La submersion augmente également le pH, et d'autant plus qu'elle est plus longue. Ceci est dû principalement à la formation d'hydroxydes ferreux et manganéux, quand le sol s'assèche, ces produits prennent de l'oxygène, et sont insolubilisés sous la forme oxydée, ce qui diminue le pH.

L'importance du pH est faible quant au riz lui-même, elle est importante en ce qui concerne le sol. Un pH bas tend à augmenter le fer et le manganèse dans la solution du sol. En outre il diminue l'action des microbes détruisant l'acide butyrique et de ceux ammonifiant l'azote organique.

La submersion diminue le potentiel d'oxydo-réduction, surtout si des matières organiques aisément décomposables sont présentes. En même temps il y a augmentation de la concentration des substances réduites (fer ferreux, composés manganéux, sulfures). La chute du potentiel et la formation de fer soluble sont retardées par la présence de nitrate. Dans les sols acides, si on appréhende la toxicité par le fer, il semble désirable de chauler quelques semaines avant la mise en eau. La formation de nitrates et l'augmentation du pH entraîne une diminution marquée de la quantité de fer passant en solution.

La submersion augmente la conductibilité électrique.

11-111

Cocoa conférence 1955. The Cocoa, Chocolate and Confectionery Alliance in Association with the Office international du cacao et du chocolat. 11, Green St., Londres W 1. 149 p. cartes, graphiques, bibliographie de soixante-dix-sept références.

Le compte rendu de la Conférence du Cacao, qui a eu lieu à Londres du 13 au 15 septembre 1955, a été publié récemment. Nous soulignons l'intérêt des communications faites, au cours de cette conférence, aux cent soixante-quatorze participants venus de tous les pays intéressés par les questions relatives au cacao.

La conférence 1955 est particulièrement consacrée aux problèmes relatifs à la culture du cacaoyer.

Elle est divisée en six sessions, groupant des communications sur : l'évolution de l'offre et de la demande depuis la dernière conférence, les conditions les plus

favorables à la culture du cacaoyer, le matériel végétal, le contrôle des maladies et des parasites, les Centres de Recherches et leurs programmes. La dernière session a été consacrée à une synthèse des questions traitées et aux discours de clôture.

Nous nous proposons d'analyser brièvement quelques études qui présentent un intérêt tout particulier.

W. COPE, A. L. JOLLY. — **West Indian clones** (Clones des Antilles britanniques), p. 59-66.

Cette étude relate principalement les travaux effectués à Trinidad et à Grenade, car les résultats obtenus dans les autres Antilles britanniques n'ont pas encore été publiés.

Après avoir exposé rapidement les critères de sélection appliqués à Trinidad et à Grenade (rendements, caractères morphologiques de la fève), les A.A. remarquent que l'élimination systématique des arbres produisant de petites fèves a sans doute été une erreur. Dans ces deux îles se pose, en effet, un problème spécial : le cacao doit posséder un arôme particulier et constant, consacré par la tradition. Or les plants de l'I. C. S. (Imperial College Selection) sont de bons producteurs, mais leurs fruits ne possèdent pas l'arôme recherché. Il y aurait donc avantage, ultérieurement, à sélectionner un ensemble de sujets réellement représentatifs de la population cacaoyère locale. A l'appui de cette assertion, les A.A. donnent les résultats d'expériences sur l'arôme des clones en observation, effectués récemment à Trinidad.

Examinant les résultats des études réalisées sur les clones de River Estate et de San Juan Estate, ils constatent que les arbres sélectionnés pour l'importance de leurs rendements ne sont pas obligatoirement des arbres à rendement précoce.

Un tableau donne les rendements des clones qui semblent les plus riches de promesses, à River Estate, par rapport à l'âge des arbres. Il n'est pas possible de construire de courbes à cause des grandes variations saisonnières de production relevées pour tous les clones.

L'étude des variations de rendements constatées chez des sujets d'un même clone amène les A.A. à insister sur la notion d'adaptabilité des sujets aux sols sur lesquels ils devront se développer — critère de sélection qui semble avoir été négligé.

En conclusion les A.A. indiquent les buts vers lesquels doivent s'orienter les recherches : par l'étude d'un grand nombre de clones on sélectionnera des sujets adaptés aux milieux de culture et possédant l'arôme Trinidad ou Grenade (il faut que les sols utilisés pour ces observations soient au moins de deux types très différents) ; il est nécessaire de développer les études pédologiques afin de déterminer pourquoi un matériel génétiquement correct donne souvent des résultats médiocres ; les recherches sur les affinités entre greffons et porte-greffes doivent être également poursuivies activement. Si des difficultés se présentent pour isoler un nombre suffisant de génotypes simples « single », il faudra avoir recours à des arbres greffés, après s'être assuré que le porte-greffe est bien adapté aux conditions locales.

H. H. ROGERS. — **New varieties of cocoa in West Africa** (Nouvelles variétés de cacaoyers en Afrique Occidentale britannique). p. 76-79.

L'A. étudie les types de cacaoyers récemment distribués aux planteurs d'Afrique Occidentale britannique et les variétés intéressantes, susceptibles d'être exploitées d'ici dix ans.

Variétés distribuées.

Il ressort de dix années d'observations et de tests, que la variété « Haut Amazon » est nettement plus vigoureuse que la variété locale « Amelonado ».

Des graines ou des seedlings de dix types sélectionnés par le WACRI seront distribués aux planteurs. La parenté de ces arbres, arrière petits-fils des sujets de la

collection de POUSS à Trinidad, est donnée dans le tableau ci-dessous :

Code Wacri	Parenté	Code Wacri	Parenté
T 60	Pa 7×Na 32	T 76	Pa 35×Na 31
T 63	Pa 35×Na 32	T 79	Na 32×Pa 7
T 65	Pa 7×IMC 47	T 82	Na 32×Pa 35
T 72	Na 32×IMC 60	T 85	OMC 60×Na 31
T 73	Na 33×IMC 60	T 87	Na 34×IMC 60

Pa = Parinari Na = Nanay IMC = Iquitos.

Mais comme, chez les planteurs, il y aura fécondation libre (mâle inconnu), les rendements de la descendance de ces arbres ne seront pas forcément aussi élevés.

D'autre part, les conditions pédologiques dans lesquelles sont placées les plantes et les soins dont elles sont entourées, jouent aussi un grand rôle dans les rendements.

Les essais portent actuellement sur la sélection de sujets adaptés à chaque situation.

Variétés nouvelles.

Le système de plantation pratiqué dans presque toute l'Afrique Occidentale Britannique ne permet pas actuellement l'usage sur une grande échelle de matériel végétal obtenu par propagation végétative. On pense pourtant y arriver ; le WACRI possède un certain nombre de clones très intéressants, d'origine locale ou étrangère.

Production de matériel végétal.

La précocité des arbres pour la production de graines ou de boutures est également à considérer, car la production rapide de matériel végétal est une question importante. Le WACRI s'est organisé pour multiplier rapidement les nouvelles variétés. Au fur et à mesure qu'un sujet satisfait aux critères de sélection on étend la culture de ses deux parents. S'il est finalement sélectionné, on dispose ainsi d'un matériel végétal qui permet de le répandre très rapidement.

HAMMOND (P. S.). — *Field experience in the Gold Coast with upper Amazonian and other new varieties* (Expériences effectuées en champ avec des variétés du Haut-Amazone et d'autres nouvelles variétés, en Côte de l'Or), p. 79-83.

Les nouvelles variétés de la Côte de l'Or peuvent se classer en deux groupes : les variétés du Haut-Amazone et les sélections locales ; en outre, les types résultant de croisements entre ces deux groupes semblent très prometteurs. La multiplication des types sélectionnés s'effectue depuis 1948 au WACRI avec un triple objectif : multiplication des types du Haut-Amazone pour fournir aux planteurs des cabosses et des semences de sujets présentant les qualités requises par l'industrie ; production de semences clonales pour les planteurs ; production de boutures racinées à fournir aux planteurs.

Les dix types sélectionnés ont été plantés sur les terres des Stations, mais aussi sur divers terrains appartenant à des planteurs : ce sont les G. A. Parcelles (gentleman's agreement) placées sous la surveillance des services de l'Agriculture. Cette méthode permet d'observer le comportement des arbres dans des conditions très différentes.

L'entretien des parcelles des types Haut-Amazone comprend des sarclages qui ne doivent pas être trop fréquents, ni trop rigoureux. Pendant les deux premières années, seul sera effectué un sarclage en ligne avec égoûrmandage régulier ; les pertes sont dues le plus souvent à des maladies des racines ou à des accidents physiques ; le contrôle des capsides a été réalisé jusqu'à maintenant par badigeonnage à la main de

solution à 25 % de DDT ; les arbres devenant trop grands, on obtient des résultats satisfaisants par pulvérisation de Gammalin 20.

L'expérience prouve que l'ombrage permanent alloué aux premières parcelles était trop important ; on a tendance à le réduire d'année en année au profit d'ombrage temporaire (bananiers plantains et taro).

Les arbres d'ombrage inutiles sont éliminés par écorçage annulaire ou empoisonnement (arsénites de sodium et de potassium). La récolte s'effectue normalement tous les quinze jours.

Après avoir donné les rendements obtenus de 1951 à 1954 (deuxième à quatrième années) et les surfaces plantées, l'A. précise que les plants issus des premières graines des variétés Haut-Amazone introduites au WACRI ont reçu le qualificatif F2 ; ce sont des graines ou des cabosses F3, issues de ces sujets, qui sont distribuées aux planteurs. Il fait remarquer que les variétés du Haut-Amazone se révèlent plus vigoureuses et plus précoces que l'Amelonado habituel, mais que les parcelles plantées ont été l'objet de soins attentifs quant aux méthodes de culture et au contrôle des maladies. Rien ne prouve, cependant, que ces conditions soient indispensables.

Le WACRI a également orienté ses recherches vers la production de semences clonales ; mais la sélection locale retenue pour fournir les semences s'est révélée, au bout de deux ans, absolument auto-incompatible.

Le WACRI disposera incessamment de variétés de qualité supérieure.

D'autre part, cet organisme prépare une production importante de boutures racinées à distribuer aux planteurs de types Haut-Amazone et croisements entre Haut-Amazone et sélections locales. Des essais ont été effectués dans neuf stations en 1953 et 1954 pour comparer les variétés Amelonado, hybrides, et Haut-Amazone. Il est encore trop tôt pour donner des résultats.

Les Services de l'Agriculture s'assurent que le matériel végétal livré aux planteurs est convenablement planté et entretenu.

FENNAH (R. G.). — *Some recent concepts in cocoa research and their relation to a programme of basic research* (Quelques concepts récents dans la recherche cacaoyère, ce qu'il y a lieu d'en retenir pour l'établissement d'un programme), p. 107-113.

Les recherches s'orientent dans deux nouvelles directions : dans le domaine écologique, il s'agit de déterminer quelles sont les variétés convenant tout spécialement à chaque type de terrain ; dans le domaine de la sélection, il y aurait avantage à constituer une nouvelle collection de matériel génétique et à mettre au point des méthodes d'évaluation des caractéristiques végétales de ce matériel.

L'A. rappelle les travaux du Dr EVANS qui, étudiant la propagation par boutures racinées, a démontré qu'en matière d'enracinement des boutures le facteur essentiel est l'équilibre entre l'aération du milieu d'enracinement et la quantité d'eau fournie. Cette notion est souvent négligée dans les stations de propagation, elle l'est encore plus dans les plantations. Aux Antilles, les sols sont très variés et les pluies irrégulières d'une année à l'autre ; l'équilibre ne se réalise que dans quelques cas — le plus souvent les clones distribués sont mal adaptés au milieu environnant et les résultats médiocres. Les planteurs ont même constaté que les engrais restaient sans effet et que les boutures racinées avaient peu de chances de survivre et de se développer. Les recherches effectuées en ce domaine doivent avoir des résultats pratiques.

Le second point sur lequel vont porter plus particulièrement les recherches est la sélection d'un matériel génétique conforme à de nouveaux standards et la mise au point de nouvelles méthodes pour évaluer les caractéristiques végétales de ce matériel. L'A. insiste vivement sur le fait que les recherches effectuées sont d'un intérêt général, et que le matériel génétique n'est pas sélectionné pour répondre aux besoins particuliers de Trinidad, mais selon des critères plus généraux.

L'ICTA a tenté d'enrichir le stock de matériel génétique par l'importation de l'étranger de séries clonales

nouvelles. On comptait beaucoup sur celles du Bassin du Haut-Amazone ; cette attente a été déçue. Il faut chercher ce matériel là où une très grande diversité génétique offre des chances de réussite : Trinidad elle-même semble tout indiquée. L'ICTA va se charger de produire une nouvelle collection de clones.

Enfin, il ne faut pas oublier que la population de cacaoyers de Trinidad est probablement la plus riche génétiquement qui soit au monde, et en tout cas la plus accessible. Or, actuellement, ces cacaoyers francs de pied, qui sont tous génétiquement originaux, sont supprimés au profit d'une douzaine de clones à peine. Il est vrai que, souvent, ces cacaoyers indigènes ne donnent pas d'aussi bons rendements que les clones importés ; mais si nous tenons compte des notions exposées ci-dessus sur l'importance de l'environnement physique, nous pouvons nous demander si ces arbres ont réellement une valeur économique inférieure ou s'ils ont seulement été plantés en des sols peu favorables.

L'industrie du cacao dépend de l'existence simultanée d'un grand nombre de cacaoyers différents.

Nombreux sont les virus qui attaquent les cacaoyers. Il faudrait arriver à sélectionner un arbre capable de leur résister : il y a, certes, plus de chance de le découvrir dans une population hybride que dans une population génétiquement uniforme.

Plusieurs autres articles méritent d'être cités, en particulier :

KELVIE (A. D. Mc), ADAM (S. N.). — *Environmental requirements of cocoa in the Gold Coast* (Facteurs écologiques favorables au cacaoyer en Côtes de l'Or), p. 22-27.

Illustrée d'une carte et de trois graphiques, étude des questions de pluies, températures, humidité, vents, conditions de sols, appauvrissement des sols, ombrage et pertes dues à une mauvaise connaissance des conditions ambiantes.

HAVORD (G.). — *Soil conditions for cocoa and their amendment for maximum yield* (Conditions de sols requises par le cacaoyer et leur amélioration pour obtenir des rendements maximum), p. 35-40.

L'A. remarque que les sols à cacaoyer de Trinidad étaient beaucoup plus productifs autrefois qu'actuellement. On attribue ce fait à la disparition de la couche supérieure du sol ; ces conditions physiques limitent non seulement les rendements des cacaoyers mais aussi leur réponse aux engrais. Tous les remèdes proposés sont coûteux. On peut cependant les étudier

expérimentalement avant de les proposer aux planteurs. Simultanément, il faudrait étudier les effets des engrais sur le cacaoyer dans des milieux différents afin qu'une fois les obstacles d'ordre physique levés on puisse obtenir des sols les meilleurs résultats possibles.

CHARTER (C. F.). — *The nutrient status of Gold Coast forest soils with special reference to the manuring of cocoa* (Éléments nutritifs de sols forestiers de Gold Coast en particulier quant à la fumure du cacaoyer), p. 40-48, 8 tableaux.

L'A. étudie les principaux groupes de sols qui se rencontrent dans la région forestière de Gold Coast, et examine les changements qui se produisent lorsque la forêt disparaît pour faire place à la brousse secondaire. Il s'attache particulièrement à la répartition et au rôle des bases calcium, potassium, et surtout magnésium. Les bases bivalentes, spécialement le magnésium, ont une grande importance dans la production du cacaoyer ; l'A. insiste sur le rôle joué par cet élément dans la nutrition des plantes. Sauf dans un cas, on a négligé les bases bivalentes dans les essais de fertilisation, ce qui explique sans doute l'échec relatif de ces recherches ; il faudrait orienter les expériences dans cette direction pour obtenir de meilleurs résultats.

MURRAY (D. B.). — *Methods of propagation* (Méthodes de multiplication), p. 66-70.

L'A. rappelle d'abord les deux méthodes principales de multiplication végétative : greffe à l'anglaise et greffe par œil détaché d'une part, bouturage d'autre part. C'est à la seconde méthode qu'il s'intéresse particulièrement dans cet article, décrivant la préparation des boutures et les différents milieux d'enracinement utilisés : propagateurs à bacs fermés, propagateurs ouverts où l'humidité voulue est maintenue par vaporisation (Costa Rica), serres humides.

Il s'intéresse également aux problèmes d'entretien des boutures (importance du sol utilisé dans les pots ou paniers d'enracinement, contrôle du pH, ombrage, arrosage). Après avoir fait plusieurs suggestions pour l'organisation de la multiplication sur une vaste échelle, il donne les grandes lignes de recherches à effectuer, notant au passage qu'il y aurait lieu de rechercher des sujets intéressants dans la gamme des plantes composites, en choisissant des porte-greffes adaptés à chaque type de sol.

JACQUELINE FRÉCHOU.

III

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

SOLS

Propriétés des sols

11-112

BLOOMFIELD (C.). — *Le déplacement des sesquioxides et de l'argile dans le sol. Sols Africains*, Paris, 1955, vol. 3, p. 488-506 (avec texte anglais), 10 fig., bibliographie de vingt-huit références.

De nombreux auteurs se sont efforcés de répéter au laboratoire les phénomènes d'entraînement des sesquioxides sur les profils avec constitution d'un podzol. On a longtemps cru que la podzolisation ne pouvait se faire que sous un horizon d'humus brut fortement acide. Cependant, même dans la nature, on peut observer des podzols de pH relativement élevé. D'après les expériences de laboratoire, consistant le plus souvent à lessiver des colonnes où l'on provoque des fermentations organiques ou à les percoler avec

des décoctions de feuilles, les conditions anaérobies favoriseraient le processus. Enfin, au laboratoire, on obtient assez facilement des résultats avec des litières de « feuillus » alors que dans la nature le processus ne se produit guère que sous les résineux. Ces phénomènes d'entraînement des sesquioxides s'apparentent étroitement à ceux de la latéritisation des terres tropicales.

11-113

YANKOVITCH (M. L.). — *Humus du sol et engrais organiques en régions semi-arides. Rev. Agric. Afr. Nord*, Alger, 1956 (9 mars), p. 245-8.

L'assolement biennal blé-jachère, recommandé en pays sec pour augmenter l'humidité du sol en prévision de la culture, se traduit par un entraînement sensible, et en pure perte, des nitrates et de la matière organique dont ils sont issus. Les palliatifs du fumier artificiel et de certains engrais, dits organiques, du commerce comme la tourbe, restent sans intérêt. Il paraît préférable, et la pluviométrie le permet très

généralement, de passer à un assolement quadriennal avec une seule jachère et une sole de Légumineuse, fourragère ou à graine. Il reste toujours, même dans les conditions les moins favorables, des parties de la plante produite qui demeurent dans le sol ou lui sont restituées, il y a déjà, de cette façon, maintien du stock organique. Dans cette même orientation l'emploi d'engrais minéraux en permettant un meilleur développement de la culture aboutit au même résultat. Enfin, si l'on fait un engrais vert il est préférable d'enfouir sur place, avec adjonction ou non d'un fertilisant minéral, plutôt que de s'imposer les manutentions qu'exige, sans grand avantage, la préparation d'un fumier artificiel.

Fumures

11-114

MALAVOLTA (E.), COURTY (T.), ARZOLLA (J. R.), BRIL SOBR (M.). — **Aproveitamento de alguns adubos fosfatados pelo milho (*Zea mays*) e pelo arroz (*Oryza sativa*) em terra roxa misturada** (Essais de quelques engrais phosphatés sur le maïs et le riz en « terra roxa misturada »). *Revista da agricultura*, Piracicaba, 1955 (juill.-déc.), vol. XXX, n° 7-12, p. 185-97, 7 tableaux, bibliographie de sept références.

L'article expose les résultats d'essais en plein champ avec du maïs et en pot avec du riz portant sur les effets des engrais phosphatés.

Le champ d'essais est de la « terra roxa misturada », un sol rouge dérivé du basalte dans l'Etat de Sao-Paulo au Brésil.

Trois engrais sont essayés : hyperphosphate d'Afrique du Nord, phosphate naturel de Floride et superphosphate. Deux doses sont utilisées, 83,3 et 200 kg de P_2O_5 par ha. Chaque parcelle a reçu également 200 kg/ha d'azote et 200 kg/ha de K_2O . De plus il a été épandu avant le semis 1 t de chaux à l'ha.

L'analyse statistique des résultats montre que tous les traitements sont supérieurs au témoin, il n'y a pas de différences significatives entre les deux doses d'un même engrais. Il n'y a pas de différence significative entre phosphate de Floride et superphosphate, tous deux supérieurs à l'hyperphosphate.

L'essai en pots est conduit sur un autre échantillon de « terra roxa misturada » plus pauvre que le précédent.

Trois doses (2, 4 et 8 g de P_2O_5 par pot) d'hyperphosphate, de phosphate naturel de Floride et de superphosphate d'Algérie sont comparées à une seule dose (4 g de P_2O_5) de farine d'os.

L'analyse statistique des résultats montre que :

il n'y a pas de différences significatives entre les trois doses d'un engrais donné — cependant le témoin donne des résultats inférieurs ;

le meilleur rendement est obtenu avec 4 g de P_2O_5 sous forme d'hyperphosphate ;

4 g de P_2O_5 sous forme de phosphate naturel de Floride ou de phosphate d'Algérie donnent le même résultat que le traitement à la poudre d'os.

11-115

CAUMEL (E.). — **Les tendances de la fumure sur riz en Métropole**. *Revue Agric. de l'Afr. du Nord*. Alger, 1953 (16 mars), n° 1911, p. 274-275, 3 tabl.

L'expérimentation récente a permis d'ébaucher, en ce qui concerne la fertilisation des rizières, la place importante occupée par l'azote et l'acide phosphorique : engrais phosphoazotés aux semailles et azotés en couverture.

Un apport de 600 kg/ha de fumure NP (24 kg N et 90 kg P) aux semailles et de 300 kg de sulfate d'ammoniaque (60 kg N) au tallage dans une exploitation de Camargue, et de 1.000 kg/ha de fumure NP (40 kg N et 150 kg P) aux semailles et de 500 kg de sulfate d'ammoniaque (100 kg N) au tallage dans une autre exploitation, en 1955, a donné sur 230 ha de rizières une production de 15.640 quintaux, soit une moyenne de 68 quintaux à l'hectare.

La potasse, élément non négligeable, est apportée tous les quatre ou cinq ans à l'une des cultures qui entrent dans l'assolement.

11-116

ILUGUET. — **La fumure azotée du riz en 1955**. *Bulletin d'Information des Riziculteurs de France*, Arles, 1955 (nov.-déc.), p. 19-22

EFFICACITÉ COMPARÉE DE TROIS FORMES D'AZOTE : CIANAMIDE, SULFATE D'AMMONIAQUE ET URÉE.

Les essais entrepris en 1955 confirment l'équivalence d'efficacité en rizière de ces trois formes d'azote : sulfate d'ammoniaque et urée enfouies au labour ou épandues en couverture ou cianamide enfouie au labour. L'urée grâce à sa haute concentration en azote présente de plus un avantage économique pour les épandages en couverture effectués à la main. La cianamide est à réserver spécialement à la fumure de fond.

MODALITÉ D'ÉPANDAGE DE L'ENGRAIS AZOTÉ.

- 1° au dernier labour ou passage des disques en sol sec,
- 2° en sol boneux avant semis ou repiquage,
- 3° dans l'eau, au tallage pour les semis directs ou à la reprise pour les plants repiqués.

Les essais sont en faveur de l'apport de l'urée ou du sulfate d'ammoniaque au sol sec à l'occasion de la dernière façon superficielle. Cet apport précoce facilite un tallage important, réduit les pertes par lessivage et favorise la localisation de l'engrais.

EFFET DU FRACTIONNEMENT DE L'ENGRAIS AZOTÉ.

Après deux années d'essais, en 1954 et 1955, les apports fractionnés d'azote, dont une partie avant le semis et une ou deux autres parties au début du tallage et quinze jours après, n'ont donné aucune augmentation significative de rendement dans les conditions de climat et de sol de l'expérimentation.

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

Climatologie. Écologie

11-117

WICHT (C. L.). — **Les recherches hydrologiques en Afrique du Sud**. *Sols africains*. Paris, 1955, vol. 3, p. 444-87 (avec texte anglais), fig., bibliographie de cent onze références.

L'A a procédé à une vaste enquête, auprès de tous les territoires africains d'hémisphère sud adhérents du « Comité régional de l'Afrique du Sud pour la Conservation et l'Utilisation des Sols » (S. A. R. C. C. U. S.), pour établir le point des observations et expérimentations hydrologiques ; cette branche de la science se donnant pour objectif l'étude des différentes phases du cycle de l'eau et des facteurs qui les modifient.

Les observations hydrologiques, et très particulièrement celles des précipitations, sont généralisées à tous les territoires du S. A. R. C. C. U. S. mais sont souvent insuffisantes parce que confiées à des Services météorologiques, dont la mission essentielle est, le plus souvent, la protection aérienne. Quant aux expérimentations hydrologiques elles sont bien plus en retard. L'importance du problème, en raison de ses incidences sur les cultures et la conservation des sols, exigerait la création généralisée de Services hydrologiques.

L'A. formule les propositions suivantes :

- 1) Que l'étude hydrologique des précipitations, de l'évaporation, de la transpiration, de l'infiltration, du ruissellement des eaux souterraines, du débit des fleuves et des rivières, des lacs et des marécages soit développée et améliorée d'une manière générale.
- 2) Que toutes les études hydrologiques soient coordonnées dans chaque territoire et dans les territoires voisins dans lesquels les bassins de réception des rivières s'étendent des deux côtés des frontières.

3) Que la situation du personnel de recherche en hydrologie soit améliorée.

4) Que l'emploi et l'instruction d'observateurs dépendant d'autres services soit étudié et amélioré.

5) Que les méthodes principales et la technique appliquées aux recherches hydrologiques soient normalisées.

6) Que des études expérimentales soient entreprises concernant l'interception de la pluie, les pertes causées par l'évapotranspiration, l'infiltration, l'écoulement, les mouvements des eaux souterraines, les fluctuations du volume des eaux souterraines et le débit des fleuves et rivières, en vue de déterminer les facteurs influençant les divers processus du cycle de l'eau et d'élucider les effets de la végétation sur les phénomènes hydrologiques.

7) Que chaque territoire établisse des stations hydrologiques expérimentales pour l'étude des effets de l'aménagement de la végétation sur les cours d'eau.

8) Que le S.A.R.C.C.U.S. insiste auprès de tous les territoires de la Région de l'Afrique Australe pour la mise à exécution de ces suggestions.

Chimie végétale

11-118

GENEVOIS (L.), BARAUD (S.). — **Dosage iodométrique de la tyrosine, du tryptophane et de la méthionine dans un mélange d'acides-amino.** *Chimie analytique*, Paris, 1956 (mars), n° 3, p. 87-90, 2 graph., 1 tabl., bibliographie de dix-neuf références.

Jusqu'ici les réactions de l'iode sur les acides cycliques ne semblaient pas avoir fait l'objet de recherches quantitatives sérieuses.

Les A.A. résument, dans cet article, les recherches systématiques qu'ils ont effectuées sur l'action de l'iode sur les acides-amino, en fonction du pH.

Le tryptophane est détruit rapidement, à pH4 et à pH6, avec consommation de 6 atomes d'iode par molécule; la tyrosine ne réagit pas à pH4, mais donne quantitativement, à pH6, la di-iodotyrosine, avec consommation de 4 atomes d'iode. La méthionine forme, avec l'iode en excès, un complexe stable à pH4 et pH6, où l'iode est dissimulé à l'hyposulfite: ce complexe se détruit à pH1 en présence d'un excès d'hyposulfite et libère 2 atomes d'iode par molécule.

Les autres acides-amino ne réagissent pas avec l'iode centinormal à 20° et aux pH indiqués.

Ceci permet donc un dosage iodométrique de ces trois acides-amino, en présence d'autres acides-amino. Pour cela:

1) Laisser réagir à pH6 en présence d'un excès d'iode, pendant deux heures, deux échantillons de solution. Le premier est titré à pH6, par l'hyposulfite, l'ion consommé T correspond à:

$T = \text{tryptophane} \times 6 + \text{tyrosine} \times 4 + \text{méthionine} \times 2$.

Le deuxième échantillon sera additionné de HCl pour le porter à pH1; on ajoute un excès connu d'hyposulfite et on titre en retour:

$$P = \text{tryptophane} \times 6 + \text{tyrosine} \times 4 \\ M = T - P = \text{méthionine} \times 2$$

2) A pH4 en présence d'un excès d'iode pendant deux heures, le tryptophane et la méthionine réagissent. En titrant directement l'iode en excès, par l'hyposulfite on obtient:

$$N = \text{tryptophane} \times 6 + \text{méthionine} \times 2 \\ N - M = \text{tryptophane} \times 6 = L \\ P - L = \text{tyrosine} \times 4$$

avec une solution d'iode N/100 on pourra donc titrer une solution où chacun de ces acides-amino se trouve en solution N/1.000 environ.

Physiologie végétale

11-119

BUIS (R.). — **Action de faibles concentrations de coumarine et d'hydrazide maléique sur le**

développement du maïs. *Revue Générale de Botanique*, Paris, 1956 (janvier), p. 29-37, bibliographie de vingt-deux références.

L'absorption par les feuilles les plus jeunes de faibles concentrations de coumarine (10, 50 et 100 ppm) et d'hydrazide maléique (50 ppm) a provoqué sur le maïs un tallage important, les tiges se développant bien et une partie arrivant à fleurir et à fructifier comme la tige principale.

La production de grains par pied a été augmentée légèrement par ces traitements: poids moyen de grains par pied 112,5 g pour les témoins, 148-118-150 g avec les trois concentrations de coumarine (10-50-100 ppm) et 141,5 g avec l'hydrazide maléique (50 ppm).

A ces faibles doses, coumarine et hydrazide maléique n'ont provoqué, sur l'axe principal du maïs, ni stimulation, ni inhibition sensibles de croissance et de fructification.

Le tallage, par contre, a été favorisé par les traitements: les plants traités différenciant davantage les tiges.

11-120

BORASIO (L.), CETINI (G.). — **L'assorbimento dei composti contenenti carbonio radioattivo attraverso l'apparato radicale in alcune graminacee** (L'absorption de composés contenant du carbone radioactif par l'appareil racinaire de quelques Graminées). *Annali, Stazione sperimentale di risicoltura e delle colture irrigue*, Vercelli, 1953, vol. 4, p. 67-77.

Cette étude confirme la thèse de l'absorption du carbone et de son assimilation par les racines de quelques Graminées; cette thèse fut démontrée clairement en 1949 par L. BORASIO en employant le procédé indirect de la culture en vase sous cloche de verre.

Les expériences les plus récentes effectuées avec des composés contenant dans leur molécule du carbone radioactif C^{14} ont donné des résultats positifs.

Elles ont non seulement confirmé à nouveau de manière indiscutable cette absorption de composés carbonés par les racines, mais aussi démontré qu'une partie des composés absorbés et, par conséquent, qu'une partie du carbone radioactif participe au métabolisme du végétal, étant employée pour la synthèse d'autres substances organiques.

11-121

CARLES (J.), SOUBIES (C.), GADET (R.). — **La nutrition azotée de l'épi de maïs.** *Comptes rendus Académie des Sciences*, Paris, 1956 (6 février), p. 808-10, un graphique.

L'épi de maïs se construit aux dépens de la tige et des feuilles qui lui cèdent les trois quarts de leurs protides; si de l'azote est fourni tardivement, il s'ajoute presque tout entier à celui des grains dont le poids augmente considérablement.

Le drainage des protides vers l'épi femelle, vide d'abord l'épi mâle, puis la tige et les gaines et finalement les limbes; le milieu extérieur compense ou freine ces pertes.

La nutrition tardive contribuant directement à la croissance de l'épi et non à celle d'organes qui ne peuvent fournir aux grains qu'une partie de leur substance, l'intérêt de la fourniture retardée des engrais azotés, signalé pour le blé, se retrouve chez le maïs.

Expérimentation agricole

11-122

RABEAULT (H.). — **Une nouvelle méthode pour la reproduction de préparations microscopiques par dessin ou par photographie.** *Revue générale de Botanique*, Paris, Tome 63, n° 745, 1956 (mars), p. 125-36, 3 planches hors-texte, bibliographie de trois références.

Le procédé iconographique permet la reproduction rapide et économique de préparations microscopiques selon une gamme de grossissements allant de 10 à 1.500 fois. Un appareil « Iconographe » a été spécialement conçu pour obtenir, sans l'aide d'un miroir ou de prisme, une projection directe à image horizontale. Un microscope renversé permet de travailler à la manière d'un agrandisseur photographique. Il est possible de faire un dessin de cette image ou mieux d'en prendre un cliché négatif sur papier photographique (cliché iconographique). La méthode et l'appareil présentent de nombreuses applications (anatomie, biométrie, numération, métallographie, etc...).

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

Lutte contre l'érosion

11-123

DULEY (F. L.). — **La culture sous couverture de chaume. Sols africains**, Paris, 1955, vol. 3, p. 524-33 (avec texte anglais), 8 fig.

Cette méthode, qui consiste à laisser sur le sol les débris de la culture précédente, a pour but de protéger le sol contre le ruissellement provoqué par les premières pluies avant que la culture suivante ne couvre le sol. Elle prend de l'importance dans les pays céréaliers des Etats-Unis et du Canada, particulièrement là où les pluies sont de 300 à 700 mm. Selon des observations expérimentales une parcelle dénudée perd presque quatre fois plus d'eau, par ruissellement, et dix-neuf fois plus de sol par érosion, qu'une parcelle voisine sur laquelle sont restées les tiges de maïs. Les façons aratoires se font avec des « cultivateurs » dont chaque fer est précédé d'un couteau circulaire qui empêche le bourrage. Le sol se trouve ainsi ameubli sans avoir été retourné et sans que les débris végétaux aient été enterrés. Le passage ultérieur d'une émotteuse est souvent nécessaire pour plomber légèrement le sol. On peut aussi se servir, mais modérément, de charrues à disques. L'ensemencement peut se faire par des moyens ordinaires ou par un matériel approprié. Le rendement, relativement aux méthodes habituelles avec labour, est sensiblement égal mais varie selon certains autres facteurs. Le dépôt en surface des débris végétaux peut entraîner une légère dépression des nitrates surtout si la saison est froide et humide. Par contre si l'humidité est le facteur limitant, la comparaison des rendements est en faveur du système de la couverture.

En définitif ce système de culture sous chaume vaut donc surtout pour la conservation du sol et de l'eau. Il est parfaitement adapté aux régions à précipitations restreintes et se révèle le plus efficace pour réduire l'érosion éolienne.

11-124

KUGLER (W. F.). — **La erosion por el viento y el cultiva bajo cubierta** (L'érosion éolienne et la culture par sous-solage). *Idia*. Buenos-Ayres, n° 93-94, 30 p., cartes, 48 fig., bibliographie de nombreuses références.

Les conclusions de cette étude sont les suivantes :

1°) Dans la région semi-aride de l'Argentine se trouvent 20.000.000 d'ha, qui se répartissent entre l'ouest de la province de Buenos-Ayres, la Pampa, San Luis et le sud de Cordoba, exposés à l'érosion éolienne. Cette région est affectée de très fortes sécheresses, dont la périodicité et la gravité peuvent être comparées à celles observées dans les grandes pénéplaines de l'Amérique du Nord.

2°) Dans cette vaste étendue de l'Argentine, on pratique le même type d'exploitation agricole et d'élevage que dans les régions humides et on utilise à cet effet pour les travaux agricoles les mêmes machines.

3°) Pour lutter contre l'érosion éolienne aux Etats-

Unis et au Canada, on a mis au point des techniques agricoles particulières, dont l'efficacité a été démontrée au cours de la grande sécheresse de 1950 à 1954. Parmi ces pratiques, le sous-solage a donné d'excellents résultats.

4°) En Argentine, on accorde actuellement, dans la région semi-aride, un intérêt particulier au sous-solage, mais toutefois il est absolument nécessaire d'intensifier les essais et d'étudier les outils les mieux appropriés. En dehors de la simplicité de cette méthode, l'application de cette technique exige une connaissance approfondie des outils qui conviennent.

5°) Pour procéder à ces essais dans les stations expérimentales de la région semi-aride on estime qu'il est nécessaire et justifié de procéder à l'importation d'une série complète d'outils pour le sous-solage. C'est seulement ainsi qu'on pourra déterminer les instruments appropriés à chaque milieu.

Irrigation et drainage

11-125

TEODORO (A. L.). — **Notes on a recent development of mechanized unit for preparing low-land rice fields** (Notes sur un développement récent de la mécanisation pour la préparation des rizières inondées). *Philippine Agricultural Engineering J.*, Manila, 1955, vol. V, n° 3, p. 89-91, tabl., 1 photo.

Le succès du tracteur Oliver OC3 aux Indes avec son complément spécial pour rizière inondée (puddler) ne peut pas être ignoré par les riziculteurs. Ici, pour la première fois, il fut constaté que la machine effectue un travail de labourage supérieur au travail traditionnel avec les bœufs et coûte trois fois moins cher en demandant neuf fois moins de temps. Aux Philippines, on estime que la préparation des rizières inondées coûte du 1/4 au 1/3 du prix du labour effectué par homme et animal, et n'exige que du 1/5 au 1/10 du temps.

On estime aux Indes, que le prix de préparation d'une rizière inondée avec des bœufs revient à 53 dollars philippins par hectare. Aux Philippines le même travail revient de 85 à 150 dollars. Avec le tracteur mentionné, le même travail revient respectivement à 14,62 et 28,10 dollars.

11-126

SAMPIETRO (G.). — **Ricerche sull'irrigazione del riso. Contributo del primo anno di sperimentazione** (Recherche sur l'irrigation du riz. Résultats d'une première année d'expérimentation). *Annali*, Stazione sperimentale di risicoltura e delle colture irrigue, Vercelli, 1954, vol. II, p. 9-80, 14 fig., 20 tabl.

Cette expérimentation qui aura une durée de trois ans se propose les buts suivants :

1) Comparer les différents effets de trois méthodes d'irrigation :

- a) submersion continuelle,
- b) imbibition du terrain par infiltration sans submersion,
- c) arrosages périodiques avec 75 % et 50 % de la quantité d'eau donnée pour la submersion.

2) Déterminer le diagramme des consommations d'eau d'irrigation en relation avec les différentes phases du développement de la plante.

Les résultats des essais, exécutés dans douze bacs, ont été relevés en relation avec les conditions météorologiques, le microclimat, le régime hydraulique, les manifestations pathologiques, les états végétatifs et les productions. Tous ces résultats sont résumés dans des tableaux qui donnent des indications claires sur les effets produits par les trois méthodes d'irrigation.

La production moyenne unitaire dans les parcelles pour chacune des méthodes ont été les suivantes :

submersion : 89,10 quintaux/ha	=	100 %
infiltration : 60,13 »	=	68,85 %
arrosage 75 % : 8,45 »	=	9,49 %
50 % : 6,25 »	=	7,03 %

Les conclusions définitives ne seront données que compte tenu des résultats des trois années d'expérience.

11-127

ARRIGHI DE CASANOVA. — **Assainissement agricole de la Camargue.** International Commission on Irrigation and Drainage, New-Delhi, Second Congress on Irrigation and Drainage, Transactions, vol. III, p. C. 329-56, 1 carte, 1 fig.

Le projet d'assainissement de la Camargue par le service du Génie Rural a pour but principal sa mise en valeur agricole, mais il sauvegarde ses autres activités : l'industrie salinière, la pêche, et assure la conservation des sites traditionnels et la « Réserve zoologique et botanique ».

L'extension des surfaces cultivées et plus particulièrement des superficies aménagées en rizières était limitée par les défaillances du réseau d'assainissement enlevant les eaux usées salées.

Dans l'ancien réseau d'assainissement tous les collecteurs aboutissaient à l'étang de Vaccarès. Ce système d'assainissement par gravité ne pouvait plus répondre aux besoins accrus par la pratique de l'irrigation (submersion des vignes l'hiver et des rizières l'été). Un assainissement artificiel par pompage était nécessaire.

Le projet du service du Génie rural utilise au maximum l'ancien système existant. Il consiste essentiellement à rejeter au Rhône, chaque fois que l'écoulement gravitaire devient insuffisant, les eaux qui ne peuvent pas et ne doivent plus accéder à l'étang de Vaccarès mis hors circuit de l'assainissement et conservé comme table d'évaporation sur la plus grande superficie possible.

Le programme comporte l'aménagement des « bassins naturels » qui peuvent s'écouler soit par simple gravité au Vaccarès comme par le passé, soit par pompage, en inversant le sens de la circulation des eaux (canaux à fonds plats) au Rhône, en disposant, pour les zones les plus hautes, de possibilités d'écoulement gravitaire vers le fleuve lorsque celui-ci est à l'étiage.

Le projet conduit à une dépense théorique (amortissement et exploitation) de 1 600 fr/ha pour les bassins aménagés. En admettant que seules les cultures arrosées (rizières, prairies, vignes) soient cotisantes, les charges moyennes seront, compte tenu d'une participation financière de l'Etat pour 60 % des charges d'amortissement, d'environ 2 000 fr/ha de rizière et 500 f/ha de prairie.

Les superficies actuellement en valeur sont les suivantes :

céréales sèches	3.000 ha
vignes	3.500
prairies, luzernes	2.000
rizières (en production)	8.000
pâturages marais	23.500
	40.000 ha
étangs	15.000
total	55.000 ha

Dans l'avenir il paraît raisonnable d'escompter un accroissement des surfaces aménagées en rizières ; jusqu'à un maximum de 15.000 ha en production. Cependant les difficultés du sarclage et du repiquage, opérations très coûteuses et exigeantes en main-d'œuvre, limitent les possibilités d'extension de la riziculture et posent la question de son remplacement après un bon lessivage du sol par d'autres cultures : céréales sèches, luzerne.

11-128

STROMBERG (L. K.), YAMADA (H.). — **Water quality in rice fields. Studies of possible causes of poor rice stands indicate level of total salts content of water influences growth and yield**

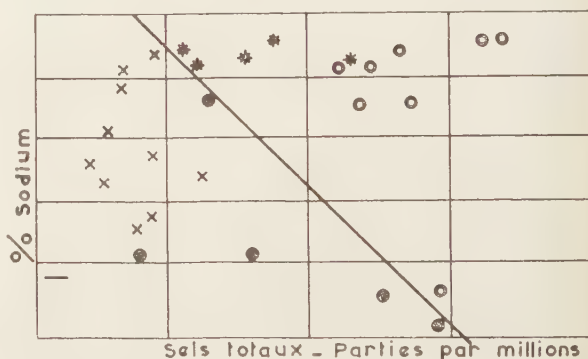
(Qualité de l'eau en rizières. Etudes des causes possibles de dépérissement du riz qui peuvent indiquer que la teneur en sels de l'eau influence la croissance et la récolte). *California Agriculture*, Berkeley, 1955 (mars), vol. 9, n° 3, p. 10, un tableau.

Dans le Comté de Fresno, des centaines d'acres donnaient des riz qui mouraient vingt cinq jours après les semailles, dans des rizières inondées, l'eau contenant 50 à 60 pounds d'azote en solution ammoniacale. Des brunissures apparaissaient sur tiges et feuilles.

Les plantes affectées furent examinées : ni les insectes, ni les adventices, ni le mauvais temps, ni l'alcalinité du sol ne furent retenues comme cause du dommage.

L'analyse de l'eau montra qu'elle était de bonne qualité. Pendant vingt cinq jours la plante se nourrissait des réserves de sa graine, mais au delà, elle prenait ses éléments de nutrition dans son milieu et elle mourait.

L'eau de culture fut analysée en laboratoire : pour connaître la teneur en sels dissous, le pH et le pourcentage de sodium. Les résultats furent portés sur deux graphiques : le pourcentage de sodium en fonction du pH et le pourcentage de sodium en fonction des sels dissous. Le premier graphique a éliminé le pH comme facteur possible mais le deuxième a permis de discriminer bonnes et mauvaises eaux.



- eau de rizière = bon riz.
- * eau de rizière = mauvais riz.
- eau de laboratoire = bon riz.
- eau de laboratoire = mauvais riz.

Ne pouvant trouver en champ un bas pourcentage de sodium pour une haute teneur en sels, les essais furent donc poussés au laboratoire sur du riz germé placé dans une solution dont les conditions (teneur en sels et pourcentage de sodium) sont celles correspondantes à l'aire incomplète du graphique.

Des analyses continues des solutions, il ressort que la ligne droite du graphique départage eau de bonne qualité et eau de mauvaise qualité. Au-dessous et à gauche de cette ligne nous avons des riz bien venus, à droite et au-dessus de cette ligne des riz défectueux.

Des essais ont été effectués sur champs affectés : ceux-ci étant inondés d'eau à faible teneur en sel, les riz ont repris de la vitalité.

11-129

Irrigating to port and to starboard (Irrigation à babord et à tribord). *Farm Imple. Machin. Rev.*, Woodford Green, 1956 (1^{er} janvier), n° 949, p. 1607, 1 ph.

Description d'une méthode d'irrigation adoptée récemment en Hongrie et ayant donné de bons résultats en rizières.

La région nord-est de ce pays subit actuellement des aménagements hydrauliques et un certain nombre de canaux principaux et auxiliaires vont être rendus navi-

gables et disposeront d'un réseau d'installations permettant ce type d'irrigation.

La méthode d'irrigation consiste à faire circuler sur les canaux des bateaux à moteur équipés de pompes centrifuges, qui puisent l'eau sous le bateau à la vitesse approximative de 150 litres/seconde et l'envoient de chaque côté du canal au moyen de lances dont deux grandes et quatre petites.

Le système est effectif quand les rizières sont divisées, en parcelles d'environ 1,6 km de long et 182,8 m de large, par des canaux parallèles que sillonnent les bateaux.

Matériel agricole

11-130

THIBON (A.). — **Les tracteurs enjambeurs.** *Motorisation Agricole*, Paris, n° 109, 1955 (novembre), p. 511-9, 13 photos.

Difficultés techniques que présente l'utilisation du tracteur enjambeur pour la culture des vignobles.

Etude des différents modèles de tracteurs existants et leurs caractéristiques : Tracteurs Amat-Calvet, Bobard Type I. A., Bobard Type II, Loiseau « Le Vigneron », Renault-Garnier, Tecnomat Derot.

Note sur la transformation de certains tracteurs de série, comme Farmall et Ferguson, en enjambeurs.

11-131

Tous terrains, tous usages : Unimog-Mercédès, un tracteur universel. *Motorisation Agricole*, Paris, n° 109, 1955 (novembre), p. 528-9, 9 photos.

Compte rendu d'un voyage de presse qui avait pour but la visite des usines et terrains d'essais des tracteurs Mercedes-Benz, type Unimog.

Performance du tracteur dans différents travaux, particulièrement sur des terrains en pente de 50 à 70 % et en forêt.

L'A. conclut que les emplois et les possibilités de ce tracteur sont pratiquement illimités, il se comporte comme un outil universel pour une exploitation de 30 à 120 ha.

11-132

Nouveaux groupes pour le soudage à l'arc en courant continu. *Moniteur. Mécanisation Rurale*, Paris, 1955 (novembre), p. 244.

Nouvelle série de groupes rotatifs « Sondacem » de conception nouvelle permettant de réduire les poids et le prix de « l'ampère soudure conventionnel », de 30 à 40 %. Ils sont conformes à la gamme des intensités et tensions conventionnelles définies par AFNOR.

Tableau donnant les caractéristiques générales de ces machines.

11-133

La modernisation des matériels de transport dans les exploitations agricoles. *Moniteur Mécanisation Rurale*, Paris, 1955 (décembre), p. 261.

Améliorations apportées aux matériels de transport : roues légères de diamètre réduit, essieu allégé, centre de gravité du chargement abaissé.

Rapport entre les caractéristiques primitives et modernes de la roue, de l'essieu, des moyeux et des roulements.

11-134

BERNIER (J.). — **La métallisation. Procédé moderne de rechargement des pièces usées.** *Moniteur. Mécanisation Rurale*, Paris, 1955 (décembre), p. 263.

Enumération des procédés en usage, parmi lesquels il conviendra de choisir pour préparer la surface dans le cas de revêtements d'épaisseurs importantes.

Dans les cas assez fréquents, où l'épaisseur sera de l'ordre de quelques centièmes à un dixième de milli-

mètre, le procédé METCO (Société d'Atomisation métallique industrielle, Asnières, Seine) est préconisé.

Renseignements sur ce procédé et indications pratiques pour son application.

11-135

Séchoir à grain. *Moniteur Mécanisation Rurale*, Paris, 1955 (décembre), p. 258.

Séchoir anglais Alderslay, de principe connu mais de construction nouvelle, mettant à la portée des agriculteurs un séchoir qui coûte moins cher.

Le grain circule dans des rangées superposées d'augets traversés par l'air, et descend en zigzag par gravité.

Un thermostat assure une température égale.

11-136

BOURGNE (L.). — **Terrassement, rendement et utilisation pratique des équipements d'une pelle mécanique.** *Équipement et activités Outre-Mer*, Paris, 1956 (janvier), n° 26, p. 9-11, 1 ph., 3 fig.

Caractéristiques de quelques équipements de la pelle mécanique notamment : la pelle en rétro, en dragline, en sonnette de battage, en grue de levage.

Ces équipements facilement adaptables répondent aux besoins des travaux publics en lui adjoignant les possibilités d'effectuer des travaux de battage et des travaux de chargement et de déchargement.

11-137

SAUZE (F.). — **Éléments du problème de la traction en terrain incliné.** *Bulletin Centre Et. Techn. Agric.*, 1956 (janvier), n° 25, p. 324-6 (Résumé : *Génie Rural*, février et avril 1956).

Parmi les qualités techniques de l'engin adapté aux pentes : quatre conditions essentielles sont à retenir :

- la puissance et l'adhérence,
- la stabilité,
- la maniabilité,
- le comportement mécanique et la sécurité de conduite.

Ces conditions sont étudiées et les solutions sont données dans l'article.

Le chenillard acceptable pour les superficies d'Afrique du Nord ne pourra, dans les régions montagneuses françaises, remplacer le motoculteur, et le treuil dont la mise en œuvre difficile ne justifie l'emploi que dans des cas particuliers.

11-138

New types of swath-turners, adaptable to manure spreading, finger-wheel modification (Nouveaux types de vire-andains ; adaptation à l'épandage du fumier ; modification des roues à dents). *Farm Imple. Machin., Rev.* Woodford Green, 1956 (1^{er} janvier), n° 969, p. 1615-6, 4 ph.

Description sommaire de quatre nouveaux vire-andains de fabrication allemande pouvant être utilisés pour l'épandage du fumier, notamment le « Welser », le « Hagedorn », le « Helwig » et le « Spinne ». Le travail de ces appareils se limite à attaquer le fumier déjà entassé au champ et à le répandre uniformément sur une assez bonne surface.

Ces machines sont pourvues d'un système particulier de fourches. Dans le cas du « Welser » et du « Hagedorn » qui fonctionnent par prise de force, elles possèdent un mouvement circulaire horizontal, tandis que la rotation des dents du « Helwig » est longitudinale à l'axe de la machine.

La tendance actuelle des constructeurs est de fabriquer des vire-andains, facilement transformables en faneuses et d'utiliser de plus en plus le système de fonctionnement par prise de force et aussi le système d'attelage en 3 points.

Le « Spinne » apporte une modification dans les roues d'alimentation du type standard de râteau andaineur et faneur en vogue sur le marché. Ses dents sont longues, robustes et recourbées et possèdent l'avantage de pouvoir être utilisées sur des terrains accidentés avec plus d'efficacité que le type standard.

11-139

Improvements in and relating to hitches for connecting implements to tractors (Améliorations apportées aux systèmes d'attelage utilisés pour la traction des instruments par tracteurs). *Farm Imple. Machin. Rev.*, Woodford Green, 1956 (janvier), n° 969, p. 1623-4, 5 fig.

Description détaillée d'une invention qui permet de résoudre les problèmes d'attelage des instruments lourds semi-portés.

L'attelage est conçu pour relier un instrument côte à côte avec un tracteur possédant des dispositifs d'attelage de l'avant à l'arrière. Il comprend un châssis monté sur au moins une roue et portant des organes qui dépassent sur les côtés. Ces organes sont fixés à l'avant et à l'arrière du châssis et possèdent des dispositifs d'attelage complémentaires correspondant à ceux du tracteur. Un de ces dispositifs permet le pivotage avec l'élément complémentaire du tracteur de sorte que quand les deux autres éléments (du deuxième dispositif) sont disjoints et que le tracteur avance ou recule, l'attelage glisse de côté autour de l'axe de pivotage, permettant l'éloignement ou le rapprochement de ces deux autres éléments.

L'attelage peut être un appareil séparé auquel un instrument tracté est relié, ou le châssis de l'attelage peut être incorporé au châssis de l'instrument, ou encore former partie du tracteur.

Des schémas illustrent les différentes parties de l'attelage.

Constructeur : Harry Ferguson Inc. 3.639, East Milwaukee Avenue, Détroit 11, Michigan USA.

11-140

Russian hole digger lightens the labour of planting trees, shrubs, etc... (Une planteuse russe (tarière) facilite la plantation des arbres et des arbustes). *Farm Imple. Machin. Rev.*, Woodford Green, 1956 (1^{er} janvier), n° 969, p. 1630, 1 fig.

Nouvelle tarière de plantation russe « KPYa-1-0 » effectuant des trous d'environ 80 cm de profondeur en deux dimensions : 70 cm de diamètre pour les arbres fruitiers à baies, les arbustes, les vignes et les arbres forestiers, 1 m de diamètre pour les arbres fruitiers issus de graines.

L'emploi de cette machine a réduit de dix-sept fois le temps nécessaire aux creusements des trous effectués sur un acre par quatre hommes pendant quatre jours. La machine est portée par tracteur et celui-ci peut tourner un rayon de 2,80 m environ, mais il nécessite un espace d'environ 7 m à 7,5 m pour tourner en fin de lignes.

Elle peut creuser cent quatre trous à des intervalles de 2 m et quatre-vingt-deux trous à 6 m d'intervalle en une heure de travail effectif.

Ses désavantages sont : le poids considérable de l'équipement, la difficulté que présente son montage sur le tracteur, et l'impossibilité de se servir du tracteur pour d'autres travaux sans démonter la tarière.

Un schéma explicatif donne les différentes parties mécaniques de l'appareil.

11-141

New combined seed and fertiliser drill (Semoir et distributeur d'engrais combinés). *Farm Imple. Machin. Rev.*, Woodford Green, 1956 (1^{er} janvier), n° 969, p. 1642, 1 photo.

Modification du semoir « n° 728 Super Seeder », qui a été introduit par Massey-Harris-Ferguson (Sales) Ltd. Coventry, en des modèles à treize et à quinze rangs avec des trémières de grande capacité.

Dans le modèle à treize rangs le volume réservé aux graines est maintenant 0,21 m³ et celui de l'engrais 0,17 m³, alors que dans le modèle à quinze rangs, les volumes réservés aux graines et engrais sont respectivement 0,24 m³ et 0,20 m³.

Les traceurs verticaux sont relevables et automatiques, commandés et réglés à partir du siège du tracteur ou du plancher de commande.

11-142

David Brown Companies, new tractor equipment (Nouveau matériel de tracteur des compagnies David Brown, Meltham, Huddersfield, Yorks). *Farm Imple. Mach. Rev.*, 1956 (1^{er} janvier), n° 969, p. 1648-9, 3 photos.

Ce matériel comprend entre autres le semoir pour graines de coton « David Brown Russell », la charrue d'exportation et la barre porte-outils « David Brown Albion ».

Il semble que le semoir est le seul au monde qui puisse semer avec succès des graines de coton non dépourvues de leur duvet. L'inconvénient qu'ont ces graines de se coller et de bloquer la machine a été éliminé ici au moyen d'une roue dentée qui transporte les graines jusqu'au tube de descente en passant par un clapet à ressort, et au moyen d'une raclette, assurant qu'aucune graine ne retourne à la trémie.

La machine sème avec précision à raison de quatre à cinq graines par poquet et permet un réglage important du semis sur et entre les rangs. Elle est rapidement transformable pour permettre le semis de beaucoup d'autres graines. Chaque semoir est monté indépendamment sur la barre porte-outils « David Brown Albion » et fonctionne avec sa roue motrice propre.

11-143

A general purpose slashing machine called « The Swipe » (Une machine universelle à couper, taillader, broyer appelé le « Swipe »). *Farm Imple. Machin. Rev.*, Woodford Green, 1956 (1^{er} janvier), n° 969, p. 1648, 1 photo.

Cette machine a été présentée pour la première fois par la firme Wolseley Engineering, Ltd., Electric Avenue Witton, Birmingham, 6.

Elle est portée par tracteur et utilisable sur terre cultivée ou sur des prairies raisonnablement uniformes. Elle a été employée avec succès sur des tiges de matériel végétal tel que : chardon, ronce, moutarde, jacobée, choux.

Le « Swipe » comprend un arbre vertical monté sur roulement à billes, comportant à sa partie inférieure trois chaînes qui oscillent quand l'arbre tourne à une vitesse élevée afin de pouvoir couper un andain de 1,20 m environ. Ces chaînes sont en acier spécial et permettent de couper et de taillader jusqu'à de jeunes arbres. Aucun affûtage n'est nécessaire car les chaînes peuvent être changées à bon marché. L'appareil peut être déporté en dehors des roues du tracteur quand il s'agit de taillader le bas des haies.

Poids : 91 kg. Prix : £ 38.

11-144

Two new tractor winches introduced by T. T. Boughton & Sons Ltd. Amersham Common, Bucks (Deux nouveaux treuils pour tracteurs introduits par T. T. Boughton & Sons Ltd.) *Farm Imple. Machin. Rev.*, Woodford Green, 1956 (1^{er} janvier), n° 969, p. 1653.

Un de ces treuils est le type « FM » monté à l'avant du tracteur et pouvant équiper tout tracteur ayant la poulie de courroie sur le côté.

L'autre est le type « SW », remarquable pour sa construction entièrement en acier, son ancrage à relevage hydraulique, son frein auto-serreur, un dispositif d'accouplement permettant l'entière utilisation du système hydraulique avec la plupart des instruments.

Force de traction : 5.000 kg. Prix usine : 79.000 f.

11-145

« **Scotmec-Oxley** » moisture meter (Mesureur d'humidité « Scotmex-Oxley »). *Farm Implement and Machinery Review*, Woodford Green, 1956 (1^{er} mars), p. 1960-2, 1 fig.

Cet appareil est fabriqué par la Scottish Mechanical Light Industries Ltd, Scotmec Works, Ayr, Scotland, après étude et mise au point par M^r T. A. OXLEY, de la section de stockage des grains de la division de défense des cultures du département de Recherches Scientifiques et Techniques ; ce département ayant décidé de mettre au point un humidimètre assez précis, à mesure quasi instantanée et utilisable sans batteries, ni branchement sur le courant.

L'appareil comprend une poignée spéciale comportant neuf tiges sondes, de 20 centimètres de long, étudiées pour des produits en vrac (si les tas ne sont pas trop importants), en sacs ou en balles, sans abîmer les emballages : ces sondes sont montées en parallèles sur une barre transversale.

En tournant la poignée, on obtient un courant de 500 volts (le voltage élevé accroît la précision de la mesure) ; cet appareil est relié à un ohmètre spécial avec générateur, qui mesure la résistance électrique des grains.

L'instrument standard, pour régions tempérées, est calibré pour l'avoine, l'orge, le blé, le seigle, le maïs, et ce calibrage est en préparation pour le riz, le paddy, le café, etc...

Pour les climats tropicaux, l'instrument comporte une échelle tropicale ; mais chaque appareil est utilisable en tous lieux avec les tables de correction adéquates.

L'échelle de mesure va de 12 à 24-25 %, et peut descendre à moins de 11 % pour les climats très chauds. La précision, par rapport aux méthodes habituelles est de 0,5 % en général et peut parfois baisser à 1 % ; mais plusieurs sondages par sac en 5 à 10 secondes permettent d'avoir, intrinsèquement, un résultat moyen très précis.

Agriculture spéciale

11-146

HUGUET (F.). — **Essais de nouvelles techniques rizicoles**. Annales de l'Institut national de la recherche agronomique, Série A, *Annales agronomiques*, 1955 (septembre-octobre), n° 5, p. 760-3.

Essais effectués à la Station agronomique d'Avignon.

I. ATOMISATION D'URÉE

Un essai d'absorption de l'azote par la partie aérienne de la plante est effectué par pulvérisation d'urée en solution concentrée sur le feuillage à l'aide d'un atomiseur. Cette nouvelle technique de fumure est mise en comparaison avec l'épandage en couverture (66 kg N pur à l'ha).

L'urée en pulvérisation donne un rendement de 64,8 q/ha, l'urée en couverture 54,3 q/ha.

Cette nouvelle technique permet des apports de doses élevées de produit appliqué sur le feuillage sans risque de lessivage dans le sol.

II. UTILISATION D'HERBAGÈRE COMME PÉPINIÈRE

Les herbagères sont des armoires spécialement conçues pour y faire pousser des végétaux en vue de fournir une ration d'appoint au bétail dans certaines exploitations d'élevage. Est-il possible d'utiliser un tel instrument pour faire pousser du riz et obtenir des plants prêts à être repiqués en temps voulu ?

L'essai a donné une germination et une croissance normales jusqu'au dixième jour puis un ralentissement et un jaunissement attribués à l'insuffisance de lumière fournie à l'appareil.

11-147

PACHECO (J. M.). — **Generalidades del cultivo del arroz en Costa Rica** (Généralités sur la culture du riz en Costa Rica). *Suelo Tico*, San José, 1955, (décembre-mars), vol. VIII, n° 32, p. 30-33.

Un riz « indigène » à grain court fut introduit par les colons espagnols, sur le versant Pacifique du pays.

La récolte 1953-54 a atteint 646.508 q pour une superficie de rizières de 36.900 ha avec semis : pour les unes de mai à début juillet (la culture la plus importante), pour les autres de juillet à août, cette deuxième culture assure une bonne récolte dans quelques régions.

La zone « basse » à riz, de 0 à 200 m d'altitude, comprend une région sèche, une région pluvieuse de mousson et une région Atlantique pluvieuse. La culture est assez mécanisée.

La zone « haute » à riz, de 200 à 700 m d'altitude (versant Pacifique). La culture est plus arriérée que dans la zone « basse ». Dans les deux zones la riziculture est partout une culture sèche.

La variété « Chino » est la plus ancienne, elle rend bien, en régime d'inondation permanente. En 1936, les variétés Rexoro, Nira et Fortuna furent introduites d'Amérique. Ce sont les principales variétés actuelles ; Rexoro a un faible rendement. En 1945 « Berlin » apparait, et prend la première place. En 1948, la variété américaine « Magnolia » (mal adaptée) et « Bluebonnet » (bien adaptée) sont essayées au Costa Rica. En 1954 « Centenario » pour terres basses et « Socorrito n° 1 » pour terres hautes sont introduites et leurs rendements se révèlent supérieurs de 10 à 12 % à celui de « Berlin ».

Les rizeries costaricaines sont mal équipées. Les sous-produits riziers sont utilisés pour l'alimentation bovine et ovine.

11-148

CRALLEY (E. M.). — **Rice seed treatment** (Traitement des semences de riz). *Arkansas farm research*, Fayetteville, 1955 (automne), vol. IV, n° 3, p. 5, 1 photo, 1 tabl.

Ceresan et Arasan réduisent les maladies des seedlings de riz, ils sont employés depuis 1947. En 1949, 1951 et 1954 d'autres composés (Cuprocide jaune, Agrox, Panogen, Spergon, Captan) ont été expérimentés à la Station Rizicole de Stuttgart sur Bluebonnet, Rexark et Zenith. Tous les traitements améliorent la moyenne du nombre de seedlings jusqu'à 10 à 15 %, spécialement Ceresan et Arasan et sont d'un prix minime. De plus les composés mercuriques combattent l'*Helminthosporium oryzae*, sauf lorsqu'il attaque les feuilles de riz. Mais si la dose prescrite de ces composés de mercure est trop largement dépassée le traitement devient toxique pour les semences. Il ne faut pas utiliser les semences traitées comme fourrages ou produit à usiner.

On emploie par bushel (20,412 kg) de paddy : Ceresan M 0,5 oz ; Arasan SF-X 1,5 oz ; Yellow cuprocide 1 oz ; Agrox 0,5 oz ; Panogen 0,5 oz ; Spergon 1 oz ; Captan 0,75 oz. 1 oz = 28,349 g.

11-149

CHANDRARATNA (M. F.). — **Rice in California** (Le riz en Californie). *Tropical Agriculturist*, Pasadena, 1955 (avril-juin), vol. XI, n° 2, p. 125-8, 1 tabl.

La Californie détient 18,4 % de la superficie en riz des Etats-Unis et fournit 22,8 % de la production rizicole.

La station expérimentale rizicole de Californie est California Rice Research Foundation Inc. à Biggs. Elle est en constante liaison avec les chercheurs de l'Université de Californie.

Le riz de Californie a beaucoup de parents japonica. Les sélections à Biggs ont poursuivi longtemps l'obtention d'un grain court. L.A. donne le processus de sélection de Calady 40 et Calrose.

Calady 40 provient de Caloro × Lady Wright
(grain moyen) (grain court) (grain long)
et Calrose de Caloro × Calady 40.
(grain moyen)

Caloro est une variété de 150 g à grains fermes, à courtes barbes, largement adaptable, à haut rendement, sensible au photopériodisme, difficile à usiner. Calady 40 est bon à l'usinage ; il mûrit une semaine plus tard que Caloro, mais se moissonne difficilement. Calrose réunit les qualités de Caloro avec un grain plus long et présente de meilleures qualités à l'usinage.

La jachère est pratiquée en Californie. Il y a peu d'assolements sur les sols argileux et beaucoup sur les terrains plus légers avec froment, orge, pois, betterave sucrière.

Le labour de printemps s'effectue à des profondeurs allant de 10 à 15 cm. Le semis se fait par avion à raison de 161 kg environ à l'ha, immédiatement après l'inondation de la rizière, pour éviter la croissance des mauvaises herbes et des algues et les conséquences fâcheuses de conditions anaérobies pour la germination.

Les meilleurs rendements sont obtenus (à la Station de Biggs) avec 67 kg d'azote à l'ha environ, sous forme de sulfate d'ammonium, d'urée et de cyanamide calcique...

L'herbicide 2,4-D est employé dans la moitié de la Californie ; l'application faite cinquante jours après les semis, donne les meilleurs résultats.

En Californie, il faut lutter contre *Echinochloa* spp., *Alisma plantago*, *Ammania coccinea*, *Scirpus fluvialis*, *S. mucronatus*, *Echinodorus cordifolius*, mais le riz rouge est la plante adventice la plus envahissante.

Les rizières de Californie souffrent de l'inconvénient d'une eau trop froide.

11-150

GARBOUA. — **Considérations sur la récolte du riz en Égypte et sur quelques essais expérimentaux de fumure et de plantation effectués sur la culture du riz en 1955.** *Feuilles agricoles*, Alexandrie, 1955 (octobre-décembre), p. 297-309.

Des conditions d'irrigation particulièrement bonnes en 1955, alliées à des conditions climatiques favorables et à l'emploi de semences de variétés sélectionnées sur 92.603 ha ont élevé le rendement unitaire de la récolte de riz en Égypte à une moyenne de 5 t à l'ha sur une superficie de 256.046 ha.

Les résultats obtenus en culture expérimentale sur un sol argileux de fertilité moyenne (N total 0,7 % ; P₂O₅ trace ; K₂O total 0,52 % ; CaO total 3,64 %) mettent en relief le potentiel de rendement du riz dans la vallée du Nil : témoins 7,521 t/ha et 8,186 t/ha, avec engrais : 9,451 t/ha, 10,150 t/ha, 11,163 t/ha.

Un essai de fumure minérale comportant trois doses fractionnées d'Ammono-Phos, engrais contenant 16 % d'azote et 20 % de P₂O₅, est appliqué aux différents stades du tallage, de la montaison et de la floraison sur riz repiqué à deux densités de repiquage :

- 1° touffes de trois à quatre plants,
- 2° touffes de sept à dix plants.

Les résultats exprimés en rendement moyen à l'hectare sont les suivants :

	Par touffes de trois ou quatre plants	Par touffes de sept à dix plants
Témoin (sans engrais)	7,521	8,186
238 kg/ha en deux fractions (tallage-montaison)	9,451	9,385
357 kg/ha en trois fractions (tallage, montaison, floraison)	10,150	10,133
476 kg/ha dont 178,5 kg au tallage, 178,5 kg à la montaison et 119 kg à la floraison	10,349	10,681

Un essai comparatif de fumure entre l'Ammono-Phos et un mélange de sulfate d'ammoniaque et de superphosphate de chaux apportant les mêmes quantités d'N et de P₂O₅ donne les résultats suivants :

	Par touffes de trois à sept plants	Par touffes de sept à dix plants
Ammono-Phos 238 kg/ha au tallage.	8,653	11,163
Mélange équivalent au tallage....	8,253	9,750
Ammono-Phos 357 kg/ha en deux fractions (tallage en montaison).	9,351	11,163
Mélange équivalent	9,585	10,017

Les deux fumures présentent la même valeur. Les plus-values de récolte font apparaître la rentabilité des doses progressives appliquées.

Des essais comparatifs des mêmes fumures azotées et phosphatées, avec un complément de sulfate de potasse font apparaître l'inutilité d'un apport de K₂O et même son effet préjudiciable (teneur du sol en K₂O total : 0,52 %).

Ces essais de fumure avaient un objectif secondaire : déterminer la densité de repiquage la plus avantageuse entre la plantation par touffes de trois-quatre plants recommandée et la plantation courante par touffes de sept-dix plants. Un accroissement insignifiant en faveur du repiquage par touffes de sept à dix plants ne compenserait pas les frais supplémentaires de transplantation et aussi d'irrigation des pépinières. Des essais effectués l'année précédente avaient donné un rendement supérieur de 13 % en faveur du repiquage par touffes de trois à quatre plants, toujours recommandé.

L'A. propose une méthode de culture qui exclut la pratique onéreuse et délicate du talwit (nivellement sous l'eau avec des bœufs) : la culture sur billons pour laquelle la préparation du sol (labour, hersage, billonnage) peut être effectuée entièrement au tracteur.

11-151

PIACCO (R.). — **Ricerche sui metodi di analisi delle sementi di riso nei riguardi della facoltà germinativa** (Recherche d'une méthode standard d'analyse commerciale des semences de riz évaluant leur faculté germinative). *Annali, Stazione sperimentale di rizicoltura e dell'colture irrigue*, Vercelli, 1954, vol. II, p. 111-80, 27 fig., tabl.

L'A. expose les résultats des expérimentations sur différents modes d'essais de germination pour chercher à définir une méthode standard d'analyses commerciales des semences évaluant leur pouvoir germinatif. Ses conclusions sont les suivantes :

1) Une technique particulière doit être suivie pour faire un échantillon soigné, qui soumis à l'analyse donne bien la valeur de la masse de semences où il a été prélevé. Un appareil est proposé pour réduire les grands échantillons prélevés à la sonde en petits échantillons.

2) Le trempage de la semence dans l'eau n'a aucune utilité pratique.

3) La température optimum pour l'expérimentation est de 30° C.

4) Les semences doivent être placées sur une couche humide dans des germoirs où l'air ambiant se maintient très humide.

Le germoir proposé comporte une plaque métallique percée de trous qui se trouve un peu surélevée au-dessus du fond. Sur cette plaque est étalé un papier filtre dont les bords trempent dans l'eau. Un couvercle ferme le germoir.

Les semences ne doivent pas être placées dans une couche d'eau même réduite à un voile.

5) L'expérimentation doit être faite en double avec cent grains par essai.

6) Les semences sont considérées comme germées quand elles présentent une petite tige d'au moins 0,5 cm et une racine un peu plus longue.

7) La durée de l'expérimentation est de sept jours ; il est inutile de la prolonger jusqu'à quatorze jours.

11-152

Improved paddy varieties for Guyarat (Variétés de riz améliorées pour Cujarat). *Indian Farming*, New-Delhi, 1955 (novembre), vol. V, n° 8, p. 28-29, 2 tableaux.

Gujarat a les 36,6 % de la surface rizicole de l'Etat de Bombay, soit environ 476.000 ha.

Dans le secteur Nord de Gujarat, les variétés locales sont : Sukhvel de cent dix jours, Sutarsal de cent vingt jours (Late Sutarsal et Early Sutarsal), Jirasal bonne variété de cent quarante jours, Kamod et Pankhali, de cent trente-cinq jours toutes les deux et variétés parfumées. Ces variétés ont fait l'objet de sélections à la station de Nawgam (Kaira) et les résultats des essais, échelonnés sur trois à quatre saisons dans les districts du Nord Gujarat ont été favorables. La multiplication et la diffusion de ces semences sélectionnées a été décidée.

Des types exotiques, seul Batmati (Miroli) est à signaler à cause de son haut rendement, mais il n'atteint pas la qualité des variétés locales et il n'est pas parfumé.

A la Station Nawgam, des hybridations sont en cours pour augmenter le rendement des variétés locales et leur résistance au « blast ».

Dans le secteur Sud les variétés sont : Kada, variété commune occupant 70 % des rizières de cette région, Wankvel mi-tardive occupant 7 à 8 % des rizières, Kolam (Early Kolam, Late Kolam, Nawabi Kolam) très bonne variété dont la maturité est de cent trente-cinq à cent quarante jours. Enfin Ghosali, Kawachi et Panisal.

A la station de Bulsar, après des essais de sélection sur Kada, Wankvel et Early Kolam, il a été décidé de multiplier et de diffuser K-176-12 et Early Kolam 161-162.

Kada fait l'objet d'hybridation en vue d'augmenter sa qualité et sa résistance au « blast ».

En transplantation, sous conditions normales de fumures : à la station de Bulsar, l'espacement le meilleur entre les touffes de seedlings a été de 6 inches (15,24 cm) et le nombre de seedling : huit par touffe ; à la station de Nawgam (Gujarat Nord), l'espacement a été également le meilleur à 6 inches, mais chaque touffe se réduit à un seedling.

11-153

CAMPAIGNOLLE (J.). — Vers l'utilisation de la « stimulation » comme méthode normale d'exploitation des hévéas. *Caoutchouc, I. R. C. I.* Laikhé-Bencat, 1955 (août), p. 25-35, 1 fig., bibliographie de quatorze références.

On parvient à stimuler des hévéas, c'est-à-dire à augmenter la production de latex et de caoutchouc, en appliquant un enduit, aqueux ou gras, à base de 2,4-D, sur la surface des panneaux de saignée gratés.

Le procédé est actuellement au point, et on peut l'utiliser pour augmenter la production, dans les cas suivants :

1) Chaque fois que pour une raison ou une autre on voudra densifier la saignée (vieilles plantations à remplacer, populations adultes qu'on estime devoir produire plus).

2) En cas de pénurie de main-d'œuvre, obligeant à réduire le nombre de saignées.

3) Chaque fois qu'on a la certitude que, pour un certain clone, on peut ainsi corriger un équilibre minéral naturellement déficient.

4) Chaque fois qu'on peut suivre systématiquement par diagnostic minéral les arbres stimulés, soit pour fumer plus, soit pour interrompre la stimulation.

5) Quand on désire économiser l'écorce.

11-154

L'hévéaculture au Cameroun. *Encyclopédie mensuelle d'outre-mer*, Paris, 1956 (février), p. 73-7, fig.

Avec 10.000 ha, la surface plantée en hévéas au Cameroun est la quatrième d'Afrique : Congo belge 80.000 ha, Libéria 60.000 ha, Nigéria 50.000 ha. Sur cette surface, 1.500 ha appartiennent aux autochtones, mais ils sont inexploités.

La principale plantation est celle de Dizangué de 6.100 ha dont les neuf dixièmes en rapport. La saignée est effectuée sur la spirale complète, un jour sur trois, on l'interrompt un mois durant l'hivernage. La tâche journalière d'un saigneur est de trois cents à trois cent cinquante arbres. On produit de la feuille fumée.

Trois mille cinq cents à quatre mille travailleurs, dont trois mille à Dizangué, sont employés sur les plantations d'hévéas. La production annuelle de cette plantation dépasse actuellement 3.000 t.

En A. E. F. se trouvent 2.000 ha plantés en hévéas.

11-155

LOCKE (L. F.), MATHEWS (O. R.). — Cultural practices for sorghums and miscellaneous field crops at the Southern great plains field Station, Woodward, Okla (Pratiques culturales pour les sorghos et diverses céréales dans la station agricole de grandes plaines du Sud à Woodward, Okla-homa). Circular n° 959, U. S. A., Washington, 1955 (juin), 63 p., fig., graph., tabl., bibliographie de seize références.

C'est une présentation des résultats de la culture du sorgho et de ses rotations avec plusieurs autres cultures à la station de Woodward, de 1915-48.

Le labour d'automne est légèrement supérieur à celui du printemps, mais pas assez pour compenser un plus grand risque d'érosion éolienne. Le labour à plat montre une légère supériorité par rapport au billonnage.

Le labour précoce de printemps est supérieur au labour effectué avant ou au moment des plantations.

La jachère d'été n'améliore pas le rendement du sorgho et des autres cultures étudiées ici.

Le rendement du sorgho après une rotation avec le blé est supérieur à celui du sorgho semé après des cultures en lignes et sensiblement égal à celui du sorgho semé après une année de jachère. Le labour après le blé est effectué peu de temps après la récolte et onze mois et demi avant les semailles du sorgho. Toutes les cultures, y compris le sorgho, ont un rendement inférieur lorsqu'elles suivent un sorgho à celui qu'elles ont après un maïs ou un *Vigna sinensis*, ou un coton.

L'engrais de basse-cour et les engrais verts enfouis augmentent la récolte de trèfle et pratiquement la récolte de sorgho qui suit immédiatement. Cette amélioration de rendement ne semble pas cumulative dans des cycles périodiques de rotations.

Les rendements du sorgho à grain Kafir après le *Vigna sinensis* coupé en foin sont un peu plus bas qu'après une culture de *Vigna sinensis* enfoui en engrais vert.

Les expériences préliminaires d'engrais avec les sorghos montrent une réaction à l'azote et indiquent une déficience possible d'autres éléments fertilisants.

Il existe des corrélations très nettes entre rendements des sorghos et pluies de juillet-août et entre rendements des sorghos et humidité relative de juillet-août, plus nettes pour les sorghos à grains que pour les sorghos-fourrages. Au cours des mêmes mois, les sorghos peuvent souffrir de l'évaporation et de l'insuffisance de l'humidité. Toutes les méthodes de labourage, qui luttent contre les mauvaises herbes, ont des résultats sensiblement équivalents pour la retenue des apports d'eau au sol au moment des semis du sorgho. En moyenne, la terre à sorgho contient presque autant d'eau à l'époque des semis qu'elle en aurait après une jachère d'une année complète.

La quantité d'eau disponible contenue dans le sol n'est pas suffisante pour permettre au sorgho de sub-

sister sans l'apport des pluies ; le rendement dépend des précipitations de juillet-août.

Les sorghos mis en lignes distantes de 4,95 m utilisant l'humidité dans un rayon de 1,80 m.

Les rendements du maïs (grain et fourrage) sont bas, comparés aux rendements du sorgho. Malgré les améliorations apportées aux méthodes de plantation et aux variétés, les résultats n'ont pas été favorables. Les cultures qui ont suivi le maïs ont eu un bon rendement mais insuffisant pour compenser le bas rendement du maïs.

Les rendements du *Vigna sinensis* se montrent vraiment d'un rapport sûr. La plupart des cultures qui suivent cette plante et la plante elle-même sont peu affectées par la culture qui les précède. Le rendement en foin est seulement environ la moitié de celui du sorgho (Sudan grass).

Le coton donne de bons résultats si l'on prête attention à sa culture dans la région de Woodward. L'extension de sa culture dépend des résultats obtenus avec les cultures concurrentes exigeant moins de travail.

Le trèfle (sweetclover), qui offrira des possibilités de production dans quelques années, est actuellement mal adapté lorsqu'il est utilisé dans les rotations courtes. La luzerne n'a pas été expérimentée.

Les cultures fourragères ont un meilleur rendement en rotation avec fumure qu'en rotation sans fumure.

La terre perd la moitié de sa teneur en azote en trente-cinq ans de cultures en lignes, à moins qu'un léger apport annuel de fumure ne soit effectué. L'enfouissement en vert du *Vigna sinensis* ne réduit pas la perte d'azote du sol.

Les agriculteurs cultivant à la fois le blé et le sorgho peuvent les introduire dans une rotation comprenant une année de jachère entre les années de blé et de sorgho.

11-156

OLIVE (F. R.), CANO (J. G.). — **Efectos de varios espaciamentos en la produccion de diferentes tipos de ajonjolí** (Influence de plusieurs espacements sur les rendements de différentes variétés de sésame). *Turrialba*, Turrialba, vol. 4, n° 3-4, 1954 (juillet-décembre), p. 142-6, 3 tabl., bibliographie de six références.

Des essais furent effectués en 1952 et 1953 sur l'espacement et le nombre de plants par poquets de trois variétés de sésame. On compara, pour chaque variété, l'espacement entre les lignes (30 cm, 60 cm et 90 cm), l'espacement entre les poquets (10 cm, 20 cm, 30 cm), et le nombre de plants conservés par poquet (un, deux et trois). L'espacement préférable entre les lignes est celui de 30 cm. Les variétés essayées présentèrent également des différences de production entre elles. En revanche, les rendements ne présentèrent pas de différence significative pour les espacements entre poquets, et pour le nombre de plants par poquet.

11-157

SINGH (H. B.), BHAGCHANDANI (P. M.). — **Onions that yield well and store well** (Oignons de bon rendement et bonne conservation). *Indian Farming*, New-Delhi, 1955 (novembre), vol. V, n° 8, p. 24-6, 4 photos.

De nouvelles variétés d'oignons, Early Grano et Pusa Red, ont été sélectionnées à l'Institut de Recherches Agricoles de New-Delhi :

Early Grano, variété américaine, jaune, à saveur douce, dont les bulbes atteignent leur taille définitive quatre vingt quinze jours après transplantation alors que les variétés locales demandent plus de cent jours. Aucune exfoliation n'est observée chez Early Grano, même en cas de semis hâtif à la mi-septembre. En essais, sur petites parcelles, la variété a donné 459 q de bulbes par ha. Cette variété ne peut pas se conserver longtemps.

Pusa Red provient de sélections parmi les variétés locales rouges communes des Indes. L'oignon est de taille moyenne, rouge pourpre, plus âcre que la plupart des oignons rouges. Aucune exfoliation n'est observée, le rendement sous conditions moyennes est de 274 q/ha. De préférence il faut un terreau fertile de bonne profondeur, auquel on apporte de l'engrais de ferme, du superphosphate, du sulfate de potassium et du sulfate d'ammonium en cas de déficience d'azote.

CULTURE. PÉPINIÈRES. Ces variétés sont semées de la mi-octobre à la mi-novembre en plaine et en mars-avril sur les coteaux ; 2 à 3,5 kg de graines semées sur 1.000 m² donnent une pépinière suffisante pour repiquer un ha. Les seedlings sont transplantables après six à huit semaines.

TRANSPLANTATION. Les plants sont repiqués en lignes distantes de 0,15 m et à 0,10 m sur la ligne. En hiver il faut irriguer souvent et en été, une fois par semaine, et arrêter progressivement l'arrosage à l'approche de la maturité.

RÉCOLTE. On récolte Early Grano et Pusa Red lorsque le sommet des plantes est recourbé et les feuilles jaunies ; on expose les bulbes à l'ombre pendant une semaine ou plus avant l'emmagasinage puis on leur coupe le sommet.

EMMAGASINAGE. Early Grano comme tous les oignons jaunes et blancs se conserve mal ; il faut emmagasiner Early Grano lorsqu'il est très mûr, dans une pièce bien ventilée ; on arrête les ventilations en période pluvieuse. On enlève régulièrement les bulbes avariés. On arrive ainsi à sauver au moins 50 % des oignons en vue des plantations suivantes.

Pusa Red avec des précautions usuelles se conserve bien.

PRODUCTION DES SEMENCES. Les variétés doivent être bien isolées pour la production des semences ; Early Grano fleurit en cent vingt jours et donne un rendement de 455 à 650 kg de semences à l'ha. Pusa Red fleurit en quatre vingt cinq jours et donne le double de semences par rapport à Early Grano.



Moutons, Porcs, Bovins,
en **TOUTE SÉCURITÉ** dans
vos prairies comme à l'**ÉTABLE**
et à l'abri des chiens errants.

Protection des plantations

Grillages Modernes

U R S U S

17, Rue du Colisée

Tél. ELY. 89-11

ANTIPARASITAIRES DE SYNTHESE

CULTURES
TROPICALES
ELEVAGES



INSECTICIDES
(BRACONYL . LINDEX)

FONGICIDES
(ZINO-CUIVRE . CRYPTONOL)

DESHERBANTS
(QUINOXONE . GENOXONE)

DESINFECTANTS
(QUINO-BLANC . BRACONOX)

TOUS RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES SUR DEMANDE.

LA QUINOLEINE 43, Rue de Liège, PARIS (8°)



SOCIÉTÉ DU



H. OGOUÉ

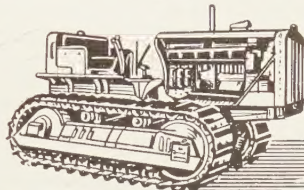
TRACT

AFRIC

63, Av. des Champs-Élysées. PARIS (8°). Tél. BAL. 11-60

CONCESSIONNAIRE
EXCLUSIF

DE



CATERPILLAR TRACTOR CO.

ET FIRMES ALLIÉES

Au TOGO, au CAMEROUN et AFRIQUE ÉQUATORIALE FSE

PRINCIPALES AGENCES :
DOUALA - LIBREVILLE - PORT-GENIL - BRAZZAVILLE
POINTE-NOIRE

En Marge de Catalogue
ODEON-PHOTO

vous annonce les
NOUVEAUTÉS 1956

DONT CERTAINES BÉNÉFICIENT
DE SON

"COLIS STANDARD"



Sur demande contre =
50 fr. LES NOUVEAUTÉS 1956
150 fr. ENSEMBLE :
CATALOGUE et NOUVEAUTÉS
Remboursable
à tout achat de 1.500 fr.

110, Bd. ST-GERMAIN, PARIS-VI* C. C. POST. PARIS 388-48

HAVAS

PLANTEURS
FORESTIERS
INDUSTRIELS

LA COMPAGNIE FRANÇAISE DE L'AFRIQUE OCCIDENTALE

disposant d'un Service d'Etudes et
d'une Organisation de Vente de
Matériel Agricole et Industriel,
peut vous fournir parmi ses repré-
sentations exclusives le Matériel
strictement adapté à vos besoins.

M. Lucill



Consultez ses Agents et ses ingénieurs en...
A.O.F. TOGO. CAMEROUN. A.E.F.